



TUGAS AKHIR - MN141581

**DESAIN *FLOATING RESORT* SEBAGAI PENUNJANG
PARIWISATA DI PERAIRAN KEPULAUAN SERIBU**

ALFIAN IBNU SALIM
NRP. 4112 100 024

Dosen Pembimbing
Hasanudin, S.T., M.T.

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2016



FINAL PROJECT - MN141581

**DESIGN OF FLOATING RESORT TO SUPPORTING
TOURISM IN SERIBU ISLAND**

ALFIAN IBNU SALIM
NRP. 4112 100 024

Supervisor
Hasanudin, S.T., M.T.

DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE & SHIPBUILDING ENGINEERING
Faculty of Marine Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2016

LEMBAR PENGESAHAN
DESAIN *FLOATING RESORT* SEBAGAI PENUNJANG
PARIWISATA DI PERAIRAN KEPULAUAN SERIBU

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Bidang Keahlian Rekayasa Perkapalan – Desain Kapal
Program S1 Jurusan Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

ALFIAN IBNU SALIM
NRP. 4112 100 024

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing,



Hasanudin, S.T., M.T.
NIP. 19800623 200604 1 001

SURABAYA, JULI 2016

LEMBAR REVISI

DESAIN *FLOATING RESORT* SEBAGAI PENUNJANG PARIWISATA DI PERAIRAN KEPULAUAN SERIBU

TUGAS AKHIR

Telah direvisi sesuai dengan hasil Ujian Tugas Akhir
Tanggal 23 Juni 2016

Bidang Keahlian Rekayasa Perkapalan – Desain Kapal
Program S1 Jurusan Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

ALFIAN IBNU SALIM
NRP. 4112 100 024

Disetujui oleh Tim Penguji Ujian Tugas Akhir:

Ir. Wasis Dwi Aryawan, M.Sc., Ph.D.

Imam Baihaqi, S.T., M.T.

Totok Yulianto, S.T., M.T.



Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Hasanudin, S.T., M.T.

SURABAYA, JULI 2016

Didesikasikan kepada Bapak Agus Salim, Ibu Setyo Rini, dan Lutfi atas segala dukungan dan do'anya

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga tugas akhir yang berjudul “**Desain *Floating Resort* Sebagai Penunjang Pariwisata di Perairan Kepulauan Seribu**” ini dapat selesai dengan baik. Penulisan tugas akhir ini dilakukan sebagai bentuk aplikasi dari hasil pembelajaran selama masa perkuliahan. Tidak lupa, pada kesempatan ini, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu penyelesaian Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Bapak Hasanudin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan meluangkan waktu dan membagikan ilmunya, serta memberikan motivasi dalam membimbing pengerjaan Tugas Akhir.
2. Ibu, bapak, serta segenap keluarga yang selalu memotivasi dan memberikan dukungan baik moral maupun material.
3. Bapak Ir. Wasis Dwi Aryawan, M.Sc., Ph.D, Bapak Imam Baihaqi, S.T., M.T., dan Bapak Totok Yulianto, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan sarannya untuk perbaikan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Mohammad Nurul Misbah, S.T., M.T. selaku dosen wali yang telah memberikan pengarahan selama masa perkuliahan.
5. Teman-teman seperjuangan angkatan P-52 (FORECASTLE) yang selalu memberikan semangat, kritik, dan saran yang berguna.
6. Teman-teman seperjuangan dalam pengerjaan tugas akhir yang berlomba-lomba untuk menyelesaikan tugas akhirnya.

Semoga Allah membalas segala kebaikan semua pihak yang terlibat dalam penulisan tugas akhir ini. Penulis menyadari dalam menyelesaikan tugas akhir ini terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada khususnya dan bagi semua pihak pada umumnya.

Surabaya, Juli 2016

Alfian Ibnu Salim

DESAIN *FLOATING RESORT* SEBAGAI PENUNJANG PARIWISATA DI PERAIRAN KEPULAUAN SERIBU

Nama Mahasiswa : Alfian Ibnu Salim
NRP : 4112 100 024
Jurusan / Fakultas : Teknik Perkapalan / Teknologi Kelautan
Dosen Pembimbing : Hasanudin, S.T., M.T.

ABSTRAK

Kawasan Kepulauan Seribu berpotensi besar untuk dijadikan pengembangan wisata bahari mengingat letaknya yang dekat dengan ibu kota negara, yaitu DKI Jakarta. Beberapa pulau di kawasan Kepulauan Seribu pun telah dikembangkan menjadi tempat wisata. Jumlah kunjungan wisata setiap tahun terus meningkat. Pada tahun 2013 tercatat sebanyak 1.500.504 orang dan pada tahun 2014 tercatat sebanyak 3.030.639 orang. Namun, peningkatan jumlah wisatawan tidak diikuti dengan adanya peningkatan fasilitas penginapan sehingga beberapa wisatawan yang ingin menginap tidak tertampung. *Floating resort* merupakan suatu gagasan desain bangunan terapung dengan lambung katamaran sebagai solusi untuk menunjang kegiatan pariwisata di perairan Kepulauan Seribu. Bentuk lambung katamaran memiliki beberapa keunggulan dibandingkan *monohull* terutama dari segi stabilitas yang bisa memengaruhi kenyamanan penumpang. Dalam mendapatkan ukuran utama desain *floating resort* ini dilakukan dengan metode penyelesaian lengkap *total ship design element* yang digabungkan dengan metode desain berdasarkan dimensi, luasan, dan volume ruang yang direncanakan. Selanjutnya dilakukan desain rencana garis dan rencana umum sebagai acuan untuk melakukan analisis teknis, seperti *displacement* dan berat kapal, stabilitas, dan perhitungan *freeboard*. Akhirnya didapatkan desain *floating resort* dengan *payload* 200 penumpang beserta 80 *crew*, serta ukuran utama $L = 91,94$ m, $B = 26,15$ m, $T = 5,78$ m, $D = 10,3$ m, $C_B = 0,756$. Setelah itu dilakukan analisis ekonomis sehingga didapatkan harga *floating resort* sebesar Rp 18.969.539.711,08.

Kata kunci: *floating resort*, pariwisata, Kepulauan Seribu, katamaran

DESIGN OF FLOATING RESORT TO SUPPORTING TOURISM IN SERIBU ISLAND

Author : Alfian Ibnu Salim
ID No. : 4112 100 024
Dept. / Faculty : Naval Architecture & Shipbuilding Engineering /
Marine Technology
Supervisor : Hasanudin, S.T., M.T.

ABSTRACT

Seribu Island have great potensial for development of marine tourism given its proximity to the national capital, i.e. DKI Jakarta. Some of the islands in Seribu Island has been developed into tourist spot. The number of tourist increase every year. In 2013, there were 1.500.504 visitors and in 2014 there were 3.030.639 visitors. However, the increasing number of tourists are not followed by an increase in accommodation facilities so that some of tourists who want to stay are not able to be accommodated. Floating resort a floating building design ideas with a catamaran as a solution to support tourism activities in Seribu Island. Catamaran has several advantages over monohull especially in terms of stability that can affect passenger comfort. To getting the main dimensions of floating resort is used the method of complex solution total ship design element combined with dimension, area, and volume based design. Furthermore, the lines plan and general arrangement are designed as a reference for technical analysis, such as displacement and ship weight, stability, and freeboard calculation. Finally, obtained the design of floating resort with a payload of 200 passengers and 80 crews, and the main dimensions of $L = 91,94$ m, $B = 26,15$ m, $T = 5,78$ m, $D = 10,3$ m, $C_B = 0,756$. After that, the economic calculations are analyzed so the prices of floating resort is available, Rp 18.969.539.711,08.

Keywords : floating resort, tourism, Seribu Island, Catamaran

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR REVISI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar BelakangKepulauan	1
I.2. Perumusan Masalah.....	2
I.3. Batasan Masalah	2
I.4. Tujuan.....	2
I.5. Manfaat.....	3
I.6. Hipotesis	3
I.7. Sistematika Laporan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1. Tinjauan Terhadap Hasil Riset Sebelumnya	5
II.2. Gambaran Umum <i>Floating Resort</i>	5
II.3. Jenis-jenis Lambung Kapal	7
II.3.1. Jenis <i>Mono Hull</i>	8
II.3.2. Lambung Katamaran	13
II.4. Metode Desain Spiral	15
II.4.1. Siklus Desain Spiral	15
II.5. Metode Penyelesaian Lengkap (<i>Method of Complex Solution</i>).....	18
II.5.1. Level I (<i>Total Ship</i>) <i>Design Element</i>	19
II.5.2. Level II (<i>Ship System</i>) <i>Design Element</i>	20
II.6. Stabilitas Kapal.....	20
II.6.1. Titik-titik Penting Dalam Stabilitas Kapal	21
II.6.2. Dimensi Dalam Stabilitas Kapal	22
II.6.3. Momen Penegak	23
II.7. Estimasi Biaya	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
III.1. Tahap Identifikasi Masalah.....	26
III.2. Tahap Studi Literatur	26

III.3.	Tahap Pengumpulan Data	26
III.4.	Tahap Pengolahan Data	26
III.4.1.	Penentuan Owner Requirements	27
III.4.2.	Pembuatan <i>Layout</i>	27
III.4.3.	Penentuan Ukuran Utama Awal	27
III.4.4.	Desain Rencana Garis dan Rencana Umum	27
III.5.	Perhitungan Teknis	27
III.5.1.	Perhitungan <i>Displacement</i> dan Berat	27
III.5.2.	Pehitungan <i>Freeboard</i>	28
III.5.3.	Perhitungan Stabilitas	28
III.6.	Analisis Ekonomis	28
III.7.	Kesimpulan dan Saran	28
BAB IV TINJAUAN DAERAH OPERASIONAL		29
IV.1.	Sejarah Kepulauan Seribu	29
IV.2.	Geografi Kepulauan Seribu	30
IV.3.	Klimatologi Kepulauan Seribu	31
IV.4.	Hotel dan Pariwisata	32
BAB V ANALISIS TEKNIS.....		35
V.1.	<i>Owner Requirements</i>	35
V.1.1.	<i>Payload Floating Resort</i>	35
V.1.2.	Penentuan Titik Lokasi <i>Floating Resort</i>	36
V.2.	Analisis Jenis Lambung Kapal	37
V.3.	<i>Layout</i> Awal	37
V.4.	Penentuan Ukuran Utama.....	38
V.5.	Desain Rencana Garis.....	39
V.6.	Rencana Umum (<i>General Arrangement</i>)	40
V.6.1.	Rencana Susunan <i>Crew</i>	41
V.6.2.	Pembagian Ruang Utama (<i>Decks Plan</i>)	41
V.7.	Perlengkapan Sistem Tambat	49
V.7.1.	Pemilihan Jangkar	50
V.7.2.	Pemilihan Tali Tambat	50
V.8.	Perhitungan Kapasitas Tangki-tangki.....	50
V.8.1.	Fresh Water Tank	51
V.8.2.	Fuel Oil Tank.....	53
V.8.3.	Lubricating Oil Tank	61
V.8.4.	Sewage Tank.....	61

V.9.	Pemilihan Mesin Bantu	61
V.9.1.	<i>Generator Set</i>	61
V.9.2.	<i>Seawater Desalination</i>	62
V.9.3.	<i>Sewage Treatment Plant</i>	63
V.10.	Perhitungan Tebal Pelat <i>Floating Resort</i>	64
V.11.	Perhitungan Berat <i>Floating Resort</i>	65
V.11.1.	Light Weight Tonnes (LWT).....	65
V.11.2.	Dead Weight Tonnes (DWT)	73
V.11.3.	Perhitungan Displacement	74
V.12.	Perhitungan <i>Freeboard</i>	74
V.13.	Perhitungan Stabilitas	78
V.13.1.	Perhitungan Titik Berat	78
V.13.2.	Langkah-langkah Perhitungan Stabilitas	79
V.13.3.	Pemeriksaan Kondisi Stabilitas	81
BAB VI	ANALISIS EKONOMIS	83
VI.1.	Estimasi Biaya Pembangunan dan Harga Kapal.....	83
VI.1.1.	Biaya Baja (<i>Structural Costs</i>).....	83
VI.1.2.	Biaya Mesin Bantu dan Pompa	83
VI.1.3.	Biaya Pelapisan (<i>Coating Costs</i>)	84
VI.1.4.	Biaya Perpipaan dan Perlengkapan Listrik.....	84
VI.1.5.	Biaya Perlengkapan Pemadam Kebakaran dan Alat SAR.....	85
VI.1.6.	Biaya Radio dan Komunikasi	86
VI.1.7.	Biaya Peralatan	87
VI.1.8.	Total Biaya Pembangunan dan Harga Kapal.....	88
VI.2.	Estimasi Biaya Operasional	89
VI.3.	Perhitungan Nilai Kelayakan Investasi	90
VI.3.1.	Perhitungan Pendapatan <i>Floating Resort</i>	90
VI.3.2.	Perhitungan <i>Net Present Value</i>	92
VI.3.3.	Perhitungan <i>Break Event Point</i>	95
BAB VII	KESIMPULAN DAN SARAN	97
VII.1.	Kesimpulan	97
VII.2.	Saran	97
DAFTAR PUSTAKA		
DAFTAR LAMPIRAN		
BIODATA PENULIS		

DAFTAR TABEL

Tabel IV. 1 Jumlah Pulau, Nama dan Luas Daratan Pulau Pemukiman Menurut Kecamatan dan Kelurahan, 2014 (Sumber: SK Gub 1986/200)	29
Tabel IV. 2 Jumlah kunjungan wisatawan ke objek wisata unggulan (Sumber: Sudin Pariwisata dan Kebudayaan Kab. Adm. Kepulauan Seribu)	34
Tabel V. 1 Perbandingan jenis lambung kapal	37
Tabel V. 2 Susunan <i>crew floating resort</i>	41
Tabel V. 3 Satuan pemakaian air bersih dalam 1 hari (sumber : Pergub DKI Jakarta No : 122/2005).....	51
Tabel V. 4 Perhitungan kebutuhan air bersih dalam 1 hari	52
Tabel V. 5 Tipe lampu untuk penerangan di kapal.....	54
Tabel V. 6 Faktor refleksi untuk berbagai jenis armatur	55
Tabel V. 7 Pedoman untuk iluminasi cahaya (sumber: Biro Klasifikasi Indonesia).....	58
Tabel V. 8 Spesifikasi genset	62
Tabel V. 9 Spesifikasi <i>seawater desalination</i>	63
Tabel V. 10 Spesifikasi <i>sewage treatment plant</i>	64
Tabel V. 11 Tebal pelat <i>floating resort</i>	65
Tabel V. 12 Berat pelat baja kapal	66
Tabel V. 13 Berat mesin bantu	67
Tabel V. 14 Rekapitulasi berat akomodasi kapal	67
Tabel V. 15 Rekapitulasi berat LWT kapal	73
Tabel V. 16 Rekapitulasi berat DWT kapal	73
Tabel V. 17 <i>Freeboard</i> untuk kapal tipe B.....	76
Tabel V. 18 Pengurangan <i>freeboard</i> untuk kapal tipe B	77
Tabel V. 19 Titik berat komponen LWT	78
Tabel V. 20 Perencanaan letak tangki-tangki <i>floating resort</i>	80
Tabel V. 21 Hasil analisis stabilitas pada berbagai kondisi muatan tangki.....	82
Tabel VI. 1 Estimasi biaya baja.....	83
Tabel VI. 2 Estimasi biaya mesin bantu dan pompa	83
Tabel VI. 3 Estimasi biaya pelapisan	84
Tabel VI. 4 Estimasi biaya perpipaan dan perlengkapan listrik	85
Tabel VI. 5 Estimasi biaya perlengkapan pemadam kebakaran dan alat SAR.....	85

Tabel VI. 6 Estimasi biaya radio dan komunikasi	86
Tabel VI. 7 Estimasi biaya peralatan	87
Tabel VI. 8 Total biaya pembangunan <i>floating resort</i>	89
Tabel VI. 9 Perhitungan estimasi biaya operasional	89
Tabel VI. 10 Harga sewa dan pendapatan kotor <i>floating resort</i> skenario 1	91
Tabel VI. 11 Harga sewa dan pendapatan kotor <i>floating resort</i> skenario 2	91
Tabel VI. 12 Harga sewa dan pendapatan kotor <i>floating resort</i> skenario 3	92
Tabel VI. 13 Keputusan investasi berdasarkan nilai NPV	93
Tabel VI. 14 <i>Net present value</i> untuk skenario 1	94
Tabel VI. 15 <i>Net present value</i> untuk skenario 2	94
Tabel VI. 16 <i>Net present value</i> untuk skenario 3	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 <i>Floating resort design by Shekhar Shinde</i> (www.youtube.com, 2014).....	6
Gambar II. 2 Anaklia <i>catamaran floating resort</i> (www.youtube.com, 2009).....	6
Gambar II. 3 Kapal <i>Resort</i> dengan tenaga penggerak (www.theluxuryspot.com, 2011).....	7
Gambar II. 4 Bentuk lambung kapal (www.globalsecurity.org)	7
Gambar II. 5 Tipe <i>mono hull</i> (www.centralfloridafishingreport.com).....	8
Gambar II. 6 Bentuk-bentuk <i>mono hull</i> (www.standupzone.com, 2014).....	8
Gambar II. 7 Bentuk <i>full displacement hull</i> (shannonyachts.com)	9
Gambar II. 8 Bentuk semi <i>displacement hull</i> (shannonyachts.com)	10
Gambar II. 9 Bentuk <i>deep V planning hull</i> (shannonyachts.com).....	10
Gambar II. 10 Grafik perbandingan maksimum <i>speed</i> (www.trawlerforum.com)	11
Gambar II. 11 Grafik perbedaan hambatan terhadap tipe bentuk lambung pada kecepatan tertentu (www.globalsecurity.org).....	12
Gambar II. 12 Jenis lambung katamaran	14
Gambar II. 13 Desain Spiral (Principles of Yacht Design, 2007)	15
Gambar II. 14 Titik-titik stabilitas kapal	21
Gambar II. 15 Momen penegak	23
Gambar III. 1 Diagram alir pengerjaan tugas akhir	25
Gambar IV. 1 Peta Kepulauan Seribu (www.screentexts.com)	31
Gambar IV. 2 Jumlah <i>homestay</i> , rumah makan, dan hotel di Kepulauan Seribu (Sudin Pariwisata dan Kebudayaan Kab. Adm. Kep. Seribu).....	33
Gambar IV. 3 Statistik wisatawan Kepulauan Seribu (sumber :Sudin Pariwisata dan Kebudayaan Kab. Adm. Kepulauan Seribu)	33
Gambar V. 1 Grafik pertumbuhan wisatawan dan kapasitas penginapan	35
Gambar V. 2 Lokasi tambat <i>floating resort</i>	36
Gambar V. 3 <i>Decks plan floating resort</i>	37
Gambar V. 4 Data hidrostatik <i>floating resort</i>	38
Gambar V. 5 <i>Floating resort's lines plan</i>	39
Gambar V. 6 Rencana umum <i>floating resort</i>	40
Gambar V. 7 <i>Side view of floating resort</i>	42
Gambar V. 8 <i>Top view of A deck</i>	42
Gambar V. 9 <i>Top view of B deck</i>	43
Gambar V. 10 <i>Top view of C deck</i>	45

Gambar V. 11 <i>Top view of D deck</i>	46
Gambar V. 12 <i>Top view of E deck</i>	47
Gambar V. 13 <i>Top view of top deck</i>	48
Gambar V. 14 Genset untuk <i>floating resort</i>	61
Gambar V. 15 <i>Seawater desalination</i> untuk <i>floating resort</i> (www.alibaba.com)	62
Gambar V. 16 <i>Sewage treatment plant</i> untuk <i>floating resort</i> (www.alibaba.com)	63
Gambar V. 17 <i>Section calculation options</i>	79
Gambar V. 18 Permodelan tangki-tangki <i>floating resort</i>	80
Gambar V. 19 Perencanaan kondisi muatan <i>floating resort</i>	81

DAFTAR LAMPIRAN

1. Calculation for Payload	A-1
2. Design of Room Area	A-2
3. Calculation for Accomodation	A-3
4. Calculation for Fresh Water	A-4
5. Calculation for Lighting and Electric Terminal	A-5
6. Auxiliary Machinery	A-6
7. Calculation for Tank Capacity	A-7
8. Calculation for Plate Thickness	A-8
9. Calculation for Weight of Ship	A-9
10. Calculation for Freeboard	A-10
11. Stability	A-11
12. Building Cost	B-1
13. Operational Cost	B-2
14. Investment	B-3
15. Desain Rencana Garis	C-1
16. Desain Rencana Umum	C-2
17. <i>Safety Plan</i>	C-3

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Kepulauan

Seribu merupakan salah satu kawasan wisata bahari dimana bentangan laut dan hamparan pulaunya sangat memesona. Kawasan ini pun menjadi salah satu destinasi yang banyak diminati oleh wisatawan baik lokal maupun asing. Kepulauan Seribu yang merupakan gugusan kepulauan terletak di sebelah utara Jakarta, tepat berhadapan dengan teluk Jakarta. Terdapat dua kecamatan di Kepulauan Seribu, yaitu Kecamatan Kepulauan Seribu Utara dan Kecamatan Kepulauan Seribu Selatan.

Kawasan Kepulauan Seribu berpotensi besar untuk dijadikan pengembangan wisata bahari mengingat letaknya yang dekat dengan ibu kota negara, yaitu DKI Jakarta. Kegiatan-kegiatan wisata bahari yang dapat dilakukan di dalam kawasan kepulauan seribu antara lain menyelam, *snorkeling*, memancing, wisata pendidikan (penanaman *mangrove*, rehabilitasi karang, penyu, dll). Panorama laut di wilayah ini menjadi daya tarik bagi wisatawan, terutama pada saat matahari terbit dan terbenam. Kondisi wilayah yang tenang serta asri dengan penampakan air yang jernih menambah daya tarik bagi wisatawan.

Beberapa pulau di kawasan Kepulauan Seribu telah dikembangkan menjadi tempat wisata. Dari ratusan pulau yang berada di Kepulauan Seribu, tercatat ada 20 pulau yang telah dikembangkan sebagai pulau wisata. Berbagai sarana pariwisata seperti dermaga, anjungan pengunjung, restoran, dan pondok-pondok inap mendukung kawasan ini sebagai objek wisata yang berpotensi.

Kemudahan transportasi untuk mencapai Kepulauan Seribu tidak perlu diragukan lagi. Ada beberapa pelabuhan yang mempunyai akses ke Kepulauan Seribu, yaitu Marina Ancol, Kaliadem, Muara Angke, Rawasaban, Muara Kamal, Keronjo, dan Maok. Transportasi wisatawan dari dermaga Marina Ancol, Jakarta dilayani oleh kapal cepat milik swasta. Untuk mencapai Pulau Seribu menggunakan kapal cepat, wisatawan harus menyewa kapal tersebut. Tentunya dibutuhkan biaya yang besar untuk menyewa kapal tersebut. Alternatif lain untuk mencapai Pulau Seribu yaitu dengan menggunakan kapal pemerintah setempat. Wisatawan bisa menaiki kapal-kapal reguler yang berangkat setiap hari sesuai jadwal yang telah ditentukan pemerintah setempat. Namun, wisatawan harus menginap jika berangkat menggunakan kapal reguler karena kapal-kapal tersebut hanya melayani satu kali perjalanan.

Jumlah kunjungan wisata setiap tahun terus meningkat. Pada tahun 2013 tercatat sebanyak 1.500.504 orang dan pada tahun 2014 tercatat sebanyak 3.030.639 orang (BPS Kab. Adm. Kepulauan Seribu, 2015). Keberadaan tempat peristirahatan sangat penting bagi wisatawan yang ingin menikmati keindahan Kepulauan Seribu lebih lama sehingga tempat peristirahatan menjadi penunjang bagi perkembangan objek wisata Kepulauan Seribu. Tercatat sepanjang tahun 2013-2014 terdapat 278 *home stay* yang tersebar di berbagai pulau kawasan Kepulauan Seribu (BPS Kab. Adm. Kepulauan Seribu, 2015).

Seiring dengan terus meningkatnya jumlah wisatawan setiap tahun, maka perlu adanya fasilitas sarana yang memadai salah satunya yaitu penginapan. Lahan yang tersedia di pulau-pulau kawasan Kepulauan Seribu terbatas sedangkan permukaan air laut terus naik akibat dari efek pemanasan global. Untuk itu, dengan dirancangnya *floating resort* di kawasan Kepulauan Seribu bisa menunjang pariwisata di kawasan tersebut yang akan menjadi daya tarik bagi wisatawan baik nusantara maupun mancanegara.

I.2. Perumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas, dapat dirumuskan beberapa pokok permasalahan dalam tugas akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana kapasitas penumpang *floating resort*?
2. Bagaimana membuat desain *floating resort* sebagai penunjang pariwisata di kawasan Kepulauan Seribu?
3. Bagaimana desain rencana garis dan rencana umum?
4. Bagaimana nilai investasi *floating resort*?

I.3. Batasan Masalah

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini permasalahan difokuskan pada:

1. Desain *floating resort* ini hanya sebatas rencana garis dan rencana umum
2. *Floating resort* hanya beroperasi di perairan Kepulauan Seribu
3. Perhitungan dalam perencanaan *floating resort* meliputi kapasitas penginap, ukuran utama, *displacement*, titik berat, dan stabilitas
4. Tidak dilakukan perhitungan konstruksi

I.4. Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan kapasitas penumpang *floating resort*
2. Menentukan ukuran utama

3. Menentukan gambar rencana garis dan rencana umum
4. Menentukan kelayakan investasi *floating resort*

I.5. Manfaat

Dari hasil penelitian ini dapat dihasilkan ukuran utama *floating resort*, rencana garis, rencana umum, dan nilai investasi. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat berguna sebagai referensi pengadaan *floating resort* untuk penunjang wisata di Kepulauan Seribu.

I.6. Hipotesis

Hipotesis dari tugas akhir ini adalah desain *floating resort* ini mempunyai nilai kelayakan baik teknis maupun ekonomis dan akan menjadi pertimbangan dalam menunjang wisata di Kepulauan Seribu.

I.7. Sistematika Laporan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang penelitian yang akan dilakukan, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat yang diperoleh, serta hipotesis penulis. Selain itu, sistematika laporan juga dijabarkan agar diketahui proses penulisan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tinjauan pustaka sebagai referensi untuk penelitian tugas akhir. Dasar-dasar teori serta persamaan-persamaan yang digunakan dalam penelitian tugas akhir juga tercantum dalam bab ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan metodologi dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir secara berurutan dimulai dari tahap studi literatur, pengumpulan data hingga pengolahan data untuk dianalisis lebih lanjut hingga dihasilkan kesimpulan yang menjawab perumusan masalah yang sudah ditentukan.

BAB 4 TINJAUAN DAERAH OPERASIONAL

Bab ini berisi mengenai tinjauan daerah operasional *floating resort*, seperti sejarah daerah operasional, geografi, pariwisata, dll.

BAB 5 ANALISIS TEKNIS

Bab ini berisi mengenai proses desain *floating resort* mulai dari analisis pemilihan bentuk lambung hingga mendapatkan ukuran utama yang sesuai sehingga didapatkan desain rencana garis dan rencana umum.

BAB 6 ANALISIS EKONOMIS

Bab ini berisi mengenai analisis ekonomis *floating resort* mulai dari analisis biaya pembangunan hingga mengetahui kelayakan investasi dari *floating resort*.

BAB 6 PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang menjawab tujuan dari penelitian ini. Selain itu, terdapat pula saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Tinjauan Terhadap Hasil Riset Sebelumnya

Pada kesempatan sebelumnya, terdapat tugas akhir yang memiliki pembahasan serupa dengan judul “Resort Apung di Karimunjawa”. Secara garis besar, studi ini menitikberatkan pada pendekatan perancangan arsitektural yang dilakukan dengan konsep modern (Novalina, 2014).

Selain itu, ada pula tugas akhir dengan pembahasan serupa yang berjudul “Resort Apung di Pulau Peucang Taman Nasional Ujung Kulon”. Secara garis besar, studi ini menitikberatkan pada pendekatan perancangan arsitektural yang dilakukan dengan konsep eko arsitektur (Rizki, 2015).

Terdapat perbedaan dari studi yang dilakukan Rini dan Rahmi dengan studi yang akan diajukan oleh penulis. Penulis memiliki rencana untuk melakukan studi desain *floating resort* sebagai tempat peristirahatan di tengah laut bagi para wisatawan yang berwisata ke beberapa pulau di kawasan Kepulauan Seribu. Studi ini menitikberatkan pada pendekatan perancangan bidang perkapalan yang mana bangunan tersebut memanfaatkan gaya apung.

II.2. Gambaran Umum *Floating Resort*

Berdasarkan UU RI No. 17 Tahun 2008 Pasal 1 angka 36 tentang Pelayaran yang menyebutkan kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakkan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energy lainnya, ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah.

Resort adalah suatu perubahan tempat tinggal untuk sementara bagi seseorang di luar tempat tinggalnya dengan tujuan antara lain untuk mendapatkan kesegaran jiwa dan raga serta hasrat ingin mengetahui sesuatu. Dapat juga dikaitkan dengan kepentingan yang berhubungan dengan kegiatan olah raga, kesehatan, konvensi, keagamaan serta keperluan usaha lainnya (Dirjen Pariwisata, 1998).

Resort adalah sebuah tempat menginap dimana mempunyai fasilitas khusus untuk kegiatan bersantai dan berolah raga seperti *tennis, golf, spa, tracking, dan jogging*, bagian

conciierge berpengalaman dan mengetahui betul lingkungan resor, bila ada tamu yang mau *hitch-hiking* berkeliling sambil menikmati keindahan alam sekitar resor ini (Pendit, 1999).

Resort adalah sebuah kawasan yang terencana yang tidak hanya sekedar untuk menginap tetapi juga untuk istirahat dan rekreasi (Gee, 1998).



Gambar II. 1 *Floating resort design by Shekhar Shinde (www.youtube.com, 2014)*



Gambar II. 2 *Anaklia catamaran floating resort (www.youtube.com, 2009)*

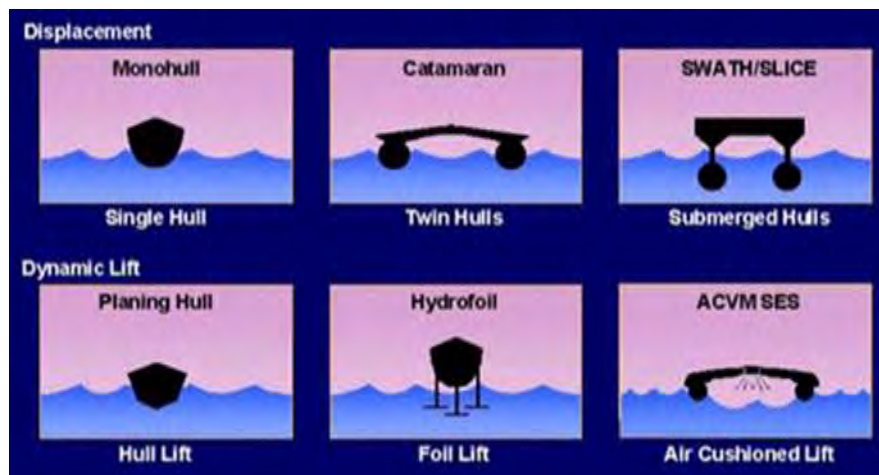
Resort Apung adalah tempat peristirahatan dan untuk relaksasi atau rekreasi yang menarik pengunjung untuk liburan atau menghabiskan waktu liburan yang berada diatas air dan tidak tenggelam serta jauh dari keramaian kota (Novalina, 2014)



Gambar II. 3 Kapal *Resort* dengan tenaga penggerak (www.theluxuryspot.com, 2011)

II.3. Jenis-jenis Lambung Kapal

Lambung kapal atau dalam bahasa Inggris disebut *hull* adalah badan dari perahu atau kapal. Lambung kapal menyediakan daya apung (*bouyancy*) yang mencegah kapal dari tenggelam yang dirancang agar sekecil mungkin menimbulkan gesekan dengan air, khususnya untuk kapal dengan kecepatan tinggi.

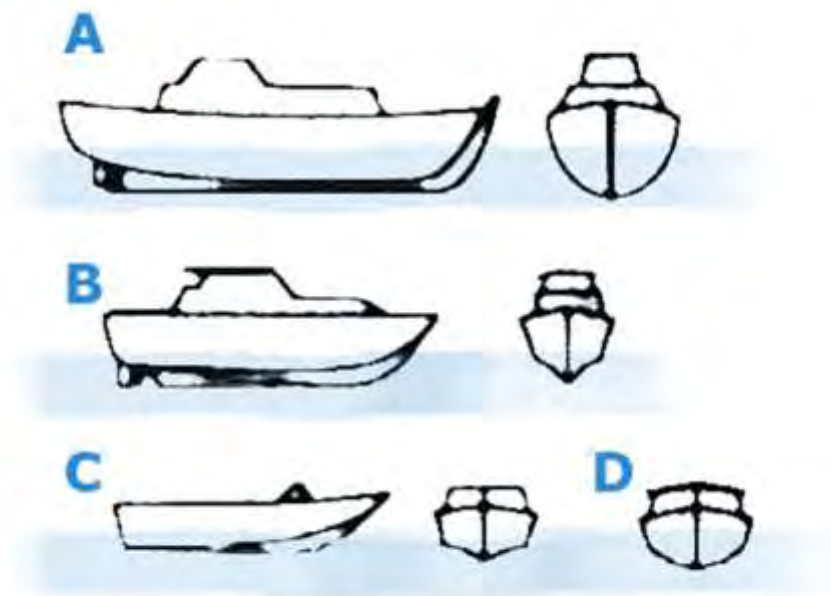


Gambar II. 4 Bentuk lambung kapal (www.globalsecurity.org)

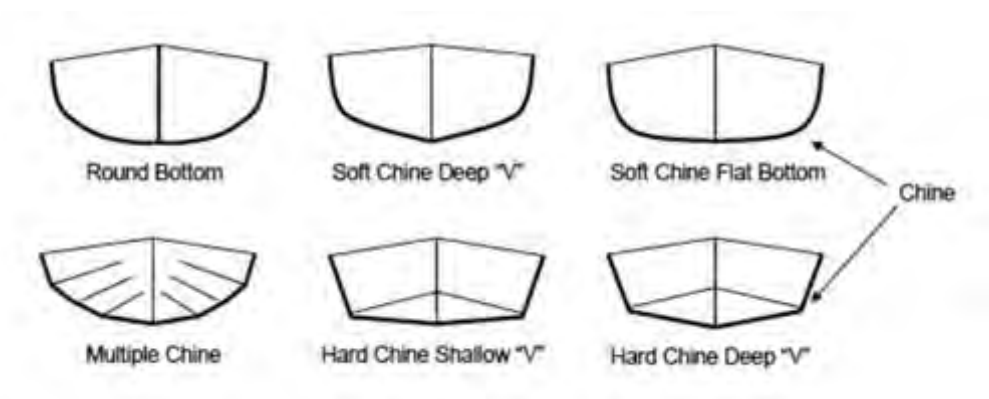
Rancang bangun lambung kapal merupakan hal yang penting dalam membuat kapal karena merupakan dasar perhitungan stabilitas kapal, besarnya tahanan kapal yang tentunya berdampak pada kecepatan kapal rancangan, konsumsi bahan bakar, besaran daya mesin serta *draft*/sarat kapal untuk menghitung kedalaman yang diperlukan dalam kaitannya dengan kolam pelabuhan yang akan disinggahi serta kedalaman alur pelayaran yang dilalui oleh kapal tersebut. Gambar II. 4 merupakan contoh bentuk-bentuk lambung kapal.

II.3.1. Jenis *Mono Hull*

Kapal memiliki banyak bentuk lambung yang disesuaikan dengan fungsinya salah satunya tipe *mono hull*, yaitu *displacement hull*, *semi displacement hull*, *planning hull*, dan *semi planning hull* (lihat Gambar II. 5) dan juga dari jenis tersebut terdapat variasi bentuk antara lain: *round bilge*, *hard chine*, *double chine* seperti Gambar II. 6.



Gambar II. 5 Tipe *mono hull* (www.centralfloridafishingreport.com)



Gambar II. 6 Bentuk-bentuk *mono hull* (www.standupzone.com, 2014)

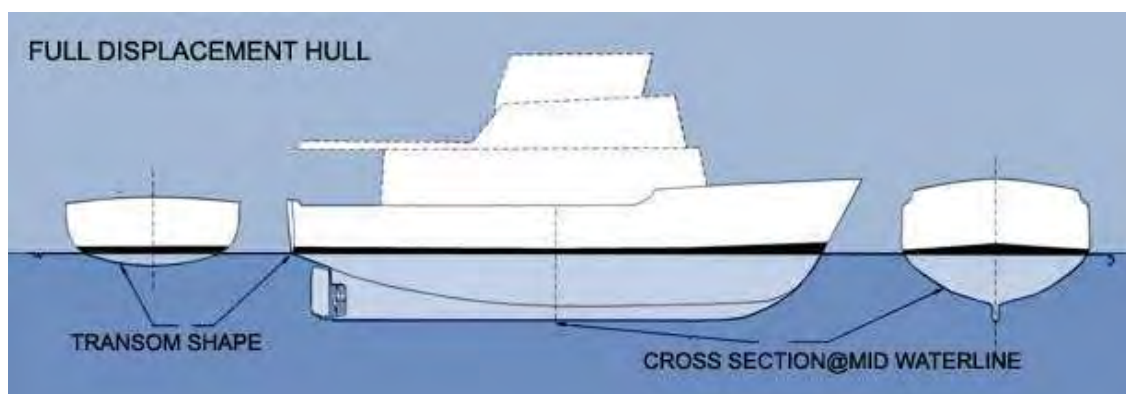
a. *Mono Hull Tipe Displacement Hull*

Tipe A pada Gambar II. 5 adalah *displacement hull* yaitu sangat sesuai untuk kapal yang mempunyai kecepatan rendah, kapal tersebut bergerak dipermukaan air seberat kapal itu

sendiri. Maka untuk mendapatkan kecepatan yang maksimal, bentuk lambung yang terendam air dari depan hingga ke belakang dibuat *streamline*, dan penampang melintang pada bagian bawah dibuat *round*. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi hambatan gesek dan hambatan gelombang saat kapal melaju di permukaan air. *Displacement hull* ini dibagi menjadi 2 macam, yaitu:

- *Heavy displacement*: kapal yang digunakan untuk kerja berat pada bagian buritan, seperti *tug boat* dan *deep sea trawler boat*.
- *Medium displacement*: kapal ini yang umum dipakai untuk jenis *displacement hull*, seperti *pleasure boat*, *fishing boat*, *sail boat*, *yacht*, dan lainnya.

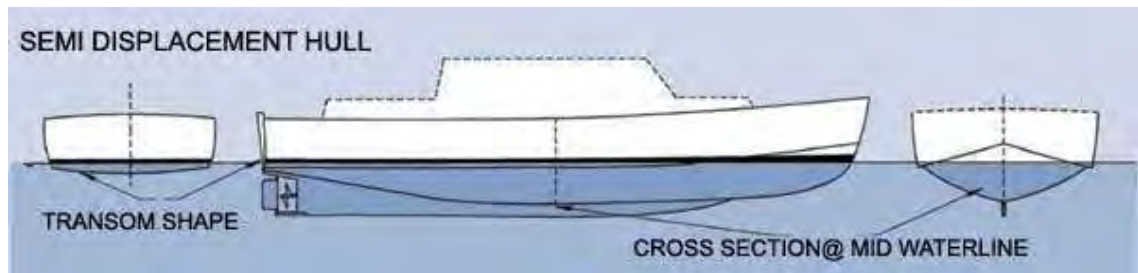
Keunggulan *displacement hull* adalah *power* mesin kecil sehingga konsumsi bahan bakar ini jauh lebih rendah. Mesin kecil berarti biaya untuk membeli dan memelihara lebih ringan, selain itu kapal ini cenderung stabil dan nyaman saat bersantai di laut. Gambar II. 7 merupakan contoh jenis *full displacement hull*.



Gambar II. 7 Bentuk *full displacement hull* (shannonyachts.com)

b. Mono Hull Tipe Semi-Displacement Hull

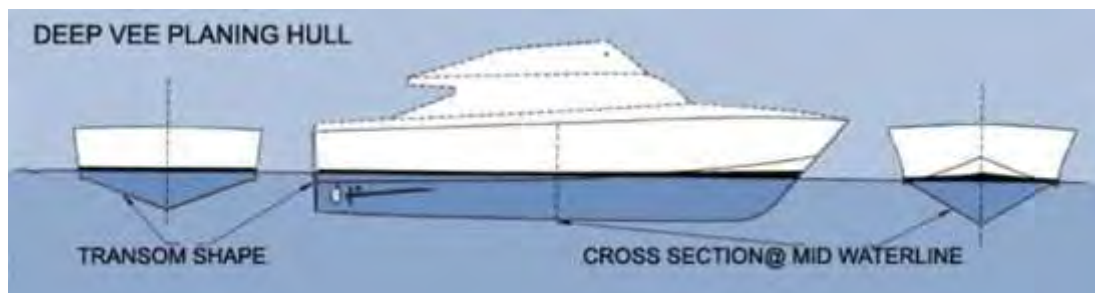
Tipe B pada Gambar II. 5 adalah *semi-displacement hull* yaitu kapal yang bergerak pada permukaan air mendekati berat kapal itu sendiri dan pada kecepatan tertentu lambung bagian depan kapal terangkat sedangkan bagian buritan turun. Kapal ini membutuhkan daya mesin yang lebih besar daripada tipe *displacement hull*. Untuk mendapatkan kecepatan yang maksimal dengan stabilitas yang baik biasanya pada bagian haluan kapal berbentuk “V” dan pada bagian buritan berbentuk agak flat dan ada juga yang berbentuk agak *round*. Tentu saja daya mesin ini lebih besar dari daya mesin *displacement hull*, begitu pula kecepatannya. Namun stabilitas saat kapal berhenti kurang nyaman dibandingkan tipe *displacement hull*.



Gambar II. 8 Bentuk semi *displacement hull* (shannonyachts.com)

c. Mono Hull Tipe Planning Hull

Tipe C dan D pada Gambar II. 5 adalah *planning hull* yaitu kapal yang bergerak di permukaan air dengan kecepatan tinggi sehingga air yang dipindahkan tidak seberat badan kapal itu sendiri karena sebagian lambung pada bagian depan terangkat sehingga hambatan di bawah permukaan air semakin kecil. Kapal tipe ini biayanya sangat mahal baik dari mesin itu sendiri dan kebutuhan bahan bakar hingga pemeliharaannya. Di Indonesia kebanyakan tipe kapal ini dimiliki oleh pemerintah maupun militer karena kebutuhan patroli, inspeksi, dan sejenisnya. Tipe inilah yang dipakai untuk kapal yang berkecepatan tinggi (lihat Gambar II. 9).



Gambar II. 9 Bentuk *deep V planning hull* (shannonyachts.com)

Istilah umum yang kita kenal untuk tipe *planning* adalah moderat V dan deep V. Moderat V, pada bagian transom mempunyai sudut *deadrise* berkisar antara 15 derajat hingga 19 derajat. Sedangkan deep V, pada bagian transom mempunyai sudut *deadrise* sebesar 20 derajat hingga 24 derajat.

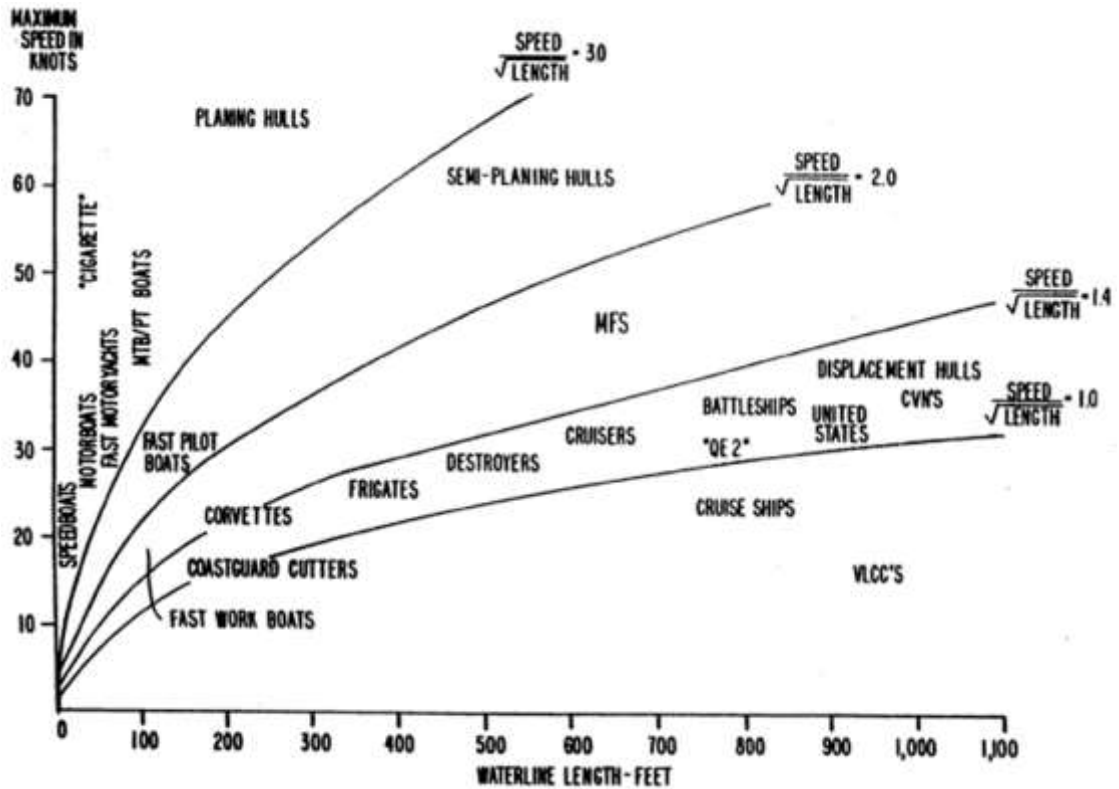
d. Perbandingan Tipe Mono Hull

Speed/length ratio atau dikenal dengan *froude number* adalah salah satu parameter yang dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam memilih tipe *hull* yang sesuai untuk kebutuhan berdasarkan kecepatan:

- *Displacement hull*, nilai *speed/length ratio* ($\text{Kn}/\text{ft}^{1/2}$) tidak lebih dari 1.4
- *Semi-displacement hull*, nilai *speed/length ratio* antara 1.4 hingga 2.0

- *Planning hull*, nilai *speed/length ratio* diatas 2.0

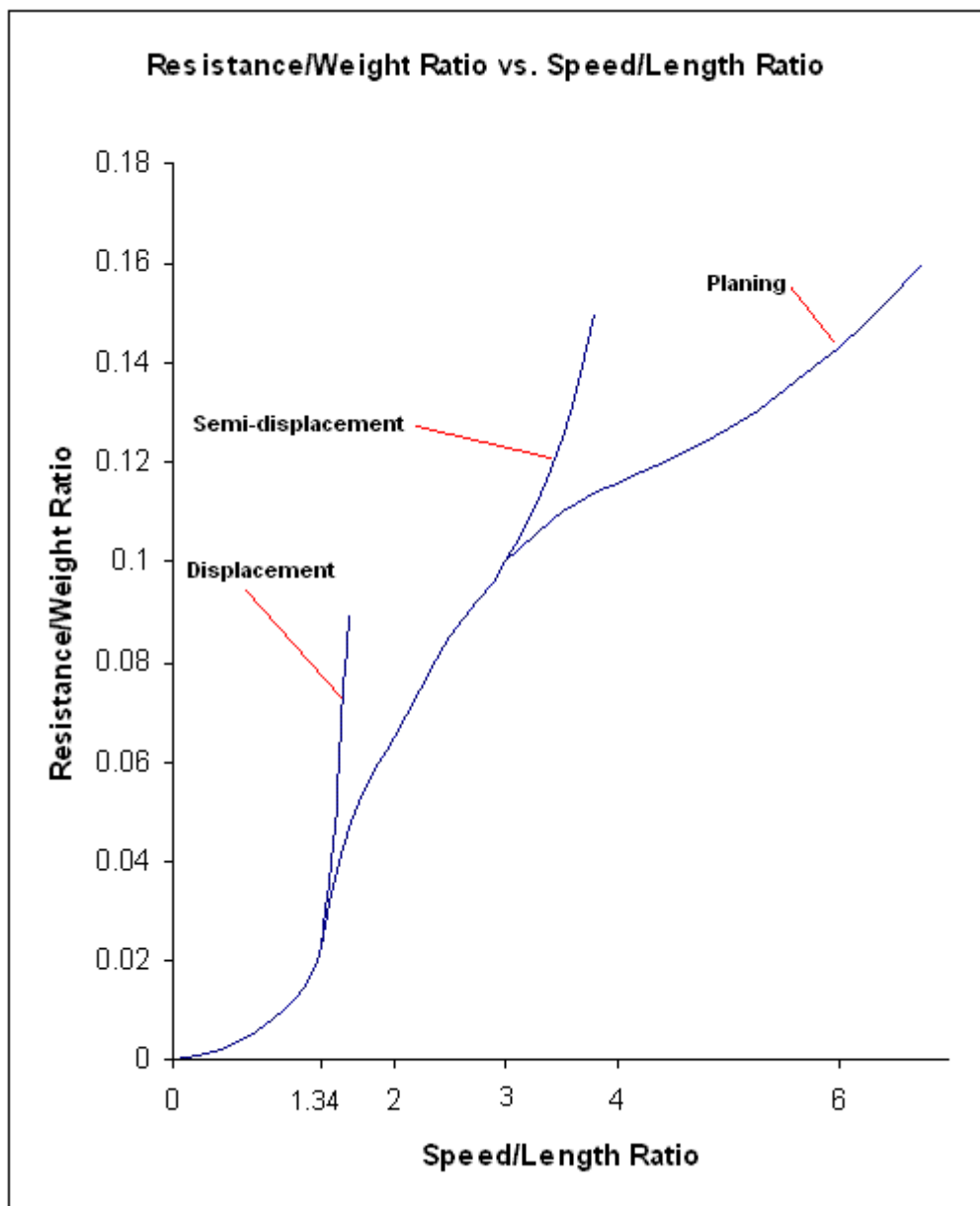
Perbandingan tersebut dapat dilihat pada grafik (lihat Gambar II. 10).



Gambar II. 10 Grafik perbandingan maksimum *speed* (www.trawlerforum.com)

Dari grafik di atas akan tampak jelas bahwa kecepatan yang optimal tergantung pada jenis *hull*. Untuk tipe *displacement hull* *speed/length ratio* dibawah $1.5 \text{ Kn/ft}^{1/2}$. Untuk tipe *semi-displacement hull* antara $1.5\text{-}3.5 \text{ Kn/ft}^{1/2}$ sedangkan tipe *planning hull* diatas $2.5 \text{ Kn/ft}^{1/2}$. Jika kecepatan ratio di atas melebihi dari optimal maka akan menghasilkan kinerja yang buruk.

Dari ketiga tipe lambung kapal akan diketahui *wave making resistance* yaitu ketika lambung kapal bergerak pada daerah permukaan bebas dari suatu fluida, maka variasi tekanan di daerah sekitar lambung tersebut akan menghasilkan gelombang pada permukaan fluida, energi dibutuhkan untuk mempertahankan terjadinya gelombang.



Gambar II. 11 Grafik perbedaan hambatan terhadap tipe bentuk lambung pada kecepatan tertentu (www.globalsecurity.org)

Wave making resistance sangat bergantung pada bentuk lambung kapal yang memiliki sejumlah bentuk tonjolan (*appendages*) dan memiliki karakteristik dimensional sendiri. Tampak pada grafik menunjukkan tipe *displacement* memiliki bentuk aliran gelombang (*wake*) lebih besar dibanding *semi-displacement* dan *planning* dengan *speed/length ratio* yang sudah ditentukan.

II.3.2. Lambung Katamaran

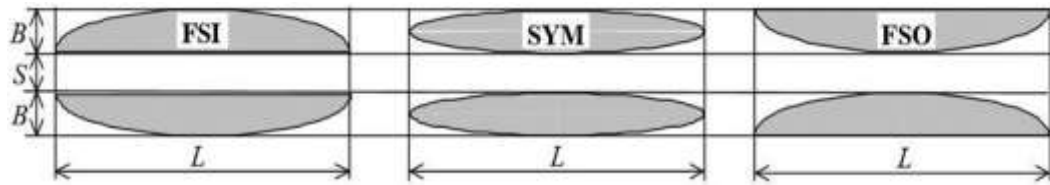
Katamaran merupakan kapal yang mempunyai dua lambung yang dihubungkan oleh geladak atau *bridging platform* di tengahnya. *Bridging platform* ini bebas dari permukaan air, sehingga *slamming* dan *deck wetness* dapat dikurangi. Penentuan ketinggian struktur bagian atas dari permukaan air merupakan fungsi dari tinggi gelombang rute pelayaran yang dilalui. Kombinasi luas dek yang besar dan berat kapal kosong yang rendah membuat kapal katamaran dapat diandalkan untuk transportasi muatan antar kota maupun pariwisata (Molland, 2004).

Karakter tahanan di air tenang tipe katamaran lebih besar dibandingkan dengan kapal *monohull*. Dominasi tahanan gesek dapat mencapai 40% dari tahanan total kecepatan rendah. Penurunan kecepatan akibat kondisi gelombang tinggi tidak dijumpai pada kasus katamaran. Kapal tipe ini dapat dioperasikan pada kecepatan yang relatif tinggi dengan konsumsi bahan bakar yang dapat diterima secara ekonomis dan kualitas *seakeeping* relatif baik untuk beroperasi pada kecepatan cepat antara 25-45 knot (Wijnolst, 1996). Katamaran memiliki beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan kapal *monohull*, meliputi:

1. Katamaran memiliki WSA yang lebih kecil dibandingkan *monohull*, tahanan gesek yang dihasilkan kapal katamaran lebih kecil, sehingga pada kecepatan yang sama, tenaga dorong yang dibutuhkan relatif lebih kecil.
2. Dengan tenaga dorong yang dibutuhkan relatif kecil, maka biaya operasional menjadi kecil.
3. Luas geladak dari katamaran lebih luas dibandingkan dengan luas geladak kapal *monohull*.
4. Stabilitas kapal lebih baik sehingga tingkat keamanan lebih tinggi.
5. Sudut oleng relatif rendah (0° - 8°) sehingga meningkatkan rasa nyaman.
6. Tidak perlu menggunakan *ballast* untuk menjaga stabilitas kapal.

Namun, Katamaran juga memiliki beberapa kekurangan, meliputi:

1. Teori dan standarisasi baik ukuran utama maupun perhitungan struktur masih minim mengingat katamaran merupakan teknologi yang tergolong baru.
2. Teknik pembuatan yang lebih rumit, sehingga membutuhkan keterampilan yang khusus.
3. Dengan memiliki dua lambung, maka kemampuan olah gerak kapal kurang baik apabila dibandingkan dengan kapal *monohull*.



Gambar II. 12 Jenis lambung katamaran

Terdapat banyak jenis untuk lambung katamaran, secara umum terdapat tiga bentuk dasar dari katamaran (lihat Gambar II. 12), yaitu:

1. Asimetris dengan bagian dalam lurus
2. Asimetris dengan bagian luar lurus
3. Simetris

Pada bentuk badan kapal asimetris, lambung yang berbentuk lurus akan mengalami perubahan tekanan yang drastis berbeda dengan lambung yang berbentuk lengkung, maka tekanan aliran akan berkurang dengan terdistribusinya aliran air mengikuti kelengkungan bentuk ujung depan. Desain *demihull* yang asimetris bertujuan untuk mengurangi tahanan total dengan cara menghilangkan efek interferensi dan semburan gelombang air pada daerah diantara demihull.

Pada bentuk katamaran simetris kedua lambung berbentuk lengkung, maka tekanan relatif lebih kecil apabila dibandingkan dengan katamaran asimetris sehingga tekanan pada penyangga relatif lebih kecil. Selain itu olah gerak kapal juga relatif lebih baik jika dibandingkan dengan katamaran asimetris. Keunggulan lain dari katamaran simetris adalah hambatan total yang lebih kecil apabila dibandingkan dengan katamaran asimetris.

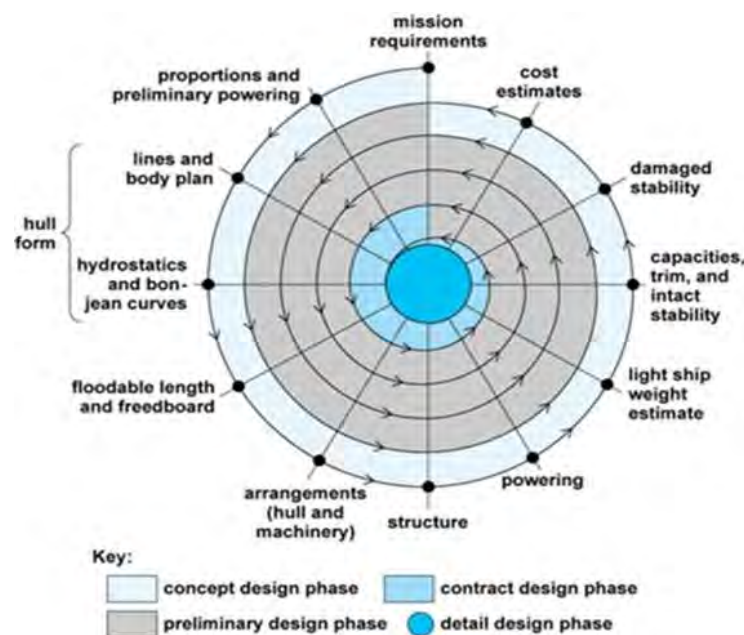
Bentuk lambung katamaran dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu:

- a. *Round bilge*
- b. *Hard chine*
- c. *Wave pierce*

Round bilge umumnya memiliki bentuk yang lebih *smooth* apabila dibandingkan dengan *hard chine*, akan tetapi membutuhkan waktu pengerjaan yang lebih lama. *Round bilge* akan menghasilkan gaya angkat yang lebih besar pada saat kecepatan tinggi. Dan pada tahap desainnya memerlukan ketelitian yang tinggi, karena apabila didesain dengan kurang baik, maka pada saat kecepatan tinggi akan menghasilkan trim dan akan menambah hambatan pada kapal.

II.4. Metode Desain Spiral

Salah satu definisi dari desain menurut *Collins English Dictionary* (1986), desain sebagai kegiatan untuk menyusun struktur atau bentuk dari sesuatu, dengan membuat sketsa atau rancangan. Kamus ini juga mendefinisikan desain sebagai objek. Dalam pengertian yang lebih sederhana, desain adalah rancangan atau perencanaan atau gambar awal. Namun desain tidak sesederhana itu. Desain adalah proses dengan tingkat kompleksitas yang sangat tinggi yang melibatkan berbagai macam permasalahan dalam menguraikan dan menggabungkan semua atribut atau fitur dari produk secara bersama-sama untuk menghasilkan produk yang dapat diterima (Manfaat, 2013).



Gambar II. 13 Desain Spiral (Principles of Yacht Design, 2007)

Terdapat banyak metode yang dapat digunakan dalam mendesain sebuah kapal, salah satunya yaitu metode desain spiral (lihat Gambar II. 13). Dalam perencanaannya, selalu ada perubahan pada tiap proses sehingga harus mengalami penyesuaian pada langkah sebelumnya. Prosedur ini akan berjalan beberapa kali sampai mendapat hasil yang optimal.

II.4.1. Siklus Desain Spiral

Dalam siklus desain spiral setiap fase atau siklus dianggap sebagai kenaikan level desain. Siklus-siklus desain tersebut dapat dijelaskan secara bertahap menjadi.

1. *Design Statement*

Design Statement merupakan tahap awal dari proses desain yang digunakan untuk mendefinisikan atau memberi gambaran tentang tujuan/kegunaan dari kapal tersebut, hal ini

juga sangat berguna untuk menentukan permintaan dari pemesan (*owner requirement*) dan juga untuk mengarahkan *designer* dalam menemukan pilihan yang rasional antara perbandingan *design* selama proses *design*. *Design statement* terdiri dari beberapa bagian, yaitu:

- ✓ Menentukan tujuan atau misi dari kapal yang akan dirancang untuk mendapatkan data-data atau gambaran awal tentang desain kapal. Data-data ini meliputi kondisi perairan, kondisi pelabuhan tempat kapal akan berlabuh dan lain-lain.
- ✓ Ukuran utama yang sesuai dengan kondisi daerah tujuan kapal. Setelah tujuan diketahui dan kondisi lingkungan dari tujuan atau rute kapal yang akan dirancang diketahui, maka *designer* akan menerjemahkan ke dalam bentuk perhitungan maupun dalam bentuk gambar, sehingga akan didapatkan beberapa alternatif ukuran utama yang optimal, kemudian dipilih salah satu.
- ✓ Permintaan *Owner* (*owner requirement*)
Owner requirement ini biasanya meliputi kecepatan kapal, daya muat kapal yang dapat menghasilkan keuntungan (DWT).
- ✓ Batasan *design*
Pada proses ini, yang dilakukan adalah menentukan batasan desain yang harus dipenuhi dalam proses desain. Hal-hal yang termasuk dalam batasan desain misalnya adalah pertimbangan kondisi lingkungan rute operasi kapal tersebut, seperti kecepatan angin, panjang gelombang dan ketinggian ombak.

2. *Concept Design*

Concept design adalah tahap pertama dalam proses desain yang menerjemahkan permintaan pemilik kapal kedalam ketentuan-ketentuan dasar dari kapal yang akan direncanakan (Evans, 1959). Dibutuhkan TFS (*Technical Feasibility Study*) sehingga nantinya akan menghasilkan ukuran utama kapal yang direncanakan seperti panjang, lebar, tinggi, sarat dan power, serta karakter-karakter yang lain seperti kecepatan, *deadweight* dan kapasitas serta *lightweight*. Hasil dari *concept design* digunakan untuk mendapatkan perkiraan biaya konstruksi. Langkah-langkah pada *concept design* adalah sebagai berikut:

- a) Klasifikasi biaya untuk pengadaan kapal baru kemudian dibandingkan dengan kapal sejenis yang sudah ada.
- b) Mengidentifikasi semua perbandingan desain utama.
- c) Memilih proses *iterative* yang akan menghasilkan desain yang mungkin.
- d) Membuat ukuran yang sesuai baik secara analisis maupun subyektif untuk desain.

- e) Melakukan proses optimasi ukuran utama kapal, berdasarkan parameterparameter yang ada.
- f) Mengoptimasi detail kapal.

3. *Preliminary Design*

Selanjutnya adalah memeriksa kembali ukuran utama dasar kapal yang dikaitkan dengan performance (Evans, 1959). Pemeriksaan ulang terhadap panjang, lebar, *horse power*, *deadweight* yang diharapkan tidak banyak berubah pada tahap ini. Hal di atas merupakan dasar dalam pengembangan rencana kontrak dan spesifikasi.

Tahap *preliminary design* ditandai dengan beberapa langkah sebagai berikut ini:

- a) Melengkapi bentuk lambung kapal.
- b) Pengecekan terhadap analisa detail struktural kapal.
- c) Penyelesaian bagian interior kapal.
- d) Perhitungan hidrostatik dan stabilitas kapal.
- e) Mengevaluasi kembali perhitungan hambatan, *powering* maupun *performance* kapal.
- f) Perhitungan berat kapal secara detail dalam hubungannya dengan penentuan sarat dan trim kapal.
- g) Perhitungan biaya secara menyeluruh dan detail.

4. *Contract Design*

Hasil yang didapatkan adalah dokumen kontrak pembuatan kapal. Langkah-langkahnya meliputi satu, dua atau lebih putaran dari desain spiral (Evans, 1959). Oleh karena itu pada langkah ini mungkin akan terjadi perbaikan hasil-hasil *preliminary design*. Tahap merencanakan/menghitung lebih teliti *hull form* (bentuk badan kapal) dengan memeriksa dan memperbaiki lines plan, tenaga penggerak dengan menggunakan *model test*, *seakeeping* dan *maneuvering* karakteristik, pengaruh jumlah propeller terhadap badan kapal, detail konstruksi, pemakaian jenis material, jarak dan tipe gading. Pada tahap ini dibuat juga estimasi berat dan titik berat yang dihitung berdasarkan posisi dan berat masing-masing dari item konstruksi. Pada tahap ini, rencana umum juga dibuat. Kepastian permesinan, jumlah dan berat bahan bakar, air tawar dan akomodasi ditentukan dan dibuat. Kemudian dibuat spesifikasi rencana standar kualitas dari bagian badan kapal serta peralatan. Juga uraian mengenai metode pengetesan dan percobaan sehingga akan didapatkan kepastian kondisi kapal yang sebaiknya.

5. *Detail Design*

Tahap akhir dari perencanaan kapal adalah pengembangan detail gambar kerja (Evans, 1959). Hasilnya dari langkah ini adalah berisi petunjuk/instruksi mengenai detail instalasi sistem-sistem yang ada di kapal tersebut dan konstruksi kepada tukang (*fitter*), tukang las (*welder*), tukang perlengkapan (*outfitter*), tukang pelat, penjual mesin, tukang pipa dan lain-lain. Langkah ini adalah perubahan dari tugas *engineer* (ahli teknik) menjadi tugas yang harus dikerjakan oleh tukang-tukang tersebut di lapangan. Pengerjaan di lapangan harus sesuai dengan yang telah didesain.

II.5. Metode Penyelesaian Lengkap (*Method of Complex Solution*)

Dalam desain kapal ada beberapa metode yang dapat digunakan diantaranya metode optimisasi dan metode desain spiral. Pada metode optimisasi dilakukan iterasi satu tahap saja secara otomatis yaitu *preliminary design* sehingga menghasilkan solusi yang optimal dan waktu yang cepat. Metode spiral desain harus melewati beberapa tahap diantaranya, *concept*, *contract*, *preliminary*, dan *detail design*.

Metode penyelesaian lengkap jarang dipakai dalam perencanaan sebuah kapal kecuali jika digabungkan dengan metode yang lain. Pelaksanaan metode ini cukup rumit dan harus konsisten dalam mengerjakannya. Keuntungan metode ini adalah ketelitiannya cukup besar dan hampir tidak diperlukan koreksi dalam perencanaan, ulangan perencanaan seperti spiral desain tidak diperlukan dan penentuan harga dalam perencanaan dapat diketahui pada saat dini. Kekurangan metode ini adalah proses perhitungan sangat rumit dan memerlukan waktu yang relatif lebih lama dari metode yang lain.

Pada proses perencanaan, pengaturan dan pendiskripsian proses desain kapal, terdapat perbedaan antara Level I (*total ship*) dan Level II (*ship system*) *design* (Harrington, 1975). Level I berhubungan dengan sintesa dan analisis dari atribut total kapal seperti bentuk lambung, rencana umum dan perkiraan atribut total kapal seperti berat dan titik berat. Sedangkan untuk Level II *design* berhubungan dengan sintesa dan analisis elemen utama kapal secara khusus seperti struktur, sistem penggerak (propulsi), pembangkit dan sistem distribusi listrik, *ship control*, navigasi dan sistem komunikasi dan sistem mekanik termasuk pipa dan HVAC (*heating, ventilation dan air condition*) serta *outfitting*. Beberapa hasil pada Level II *design* seperti data perhitungan berat, hambatan, kebutuhan awak kapal, biaya dan resiko merupakan input untuk Level I *design*.

II.5.1. Level I (*Total Ship*) Design Element

Level I design meliputi penentuan bentuk lambung dan rencana umum (*general arrangement*), berat dan titik berat, stabilitas, hidrodinamis, kapasitas awak kapal (*crew*), biaya operasi dan resiko (Harrington, 1975).

1. Bentuk Lambung

Perancang kapal menentukan bentuk lambung kapal dari ukuran utama (panjang L, lebar B, sarat T, dan tinggi H), perbandingan ukuran utama seperti L/B, L/H, B/T dan juga koefisien seperti C_b (*block coefficient*), C_p (*prismatic coefficient*), C_m (*midship coefficient*), C_{wp} (*waterplane coefficient*) yang akan memberi bentuk lambung yang diinginkan. Bentuk lambung dari kapal baru harus dapat memenuhi kebutuhan misi (*mission requirement*) dari kapal tersebut. Bentuk lambung harus dapat mengakomodasi segala permintaan pemilik kapal seperti kapasitas ruang muat dan kecepatan yang diinginkan. Bentuk lambung sangat berpengaruh pada kecepatan dan daya mesin. Perbandingan antara bentuk lambung dan koefisien bentuk harus memungkinkan kapal dipasang *propeller* yang efisien sehingga didapatkan kecepatan maksimum yang diinginkan seperti halnya dengan kecepatan ekonomis pelayaran. Pada dasarnya kedua kecepatan ini berbeda, namun untuk kapal-kapal tertentu seperti kapal perang hal ini adalah sama. Akan tetapi, terdapat dua koefisien yang sangat signifikan dari sudut pandang hambatan dan propulsi yaitu perbandingan *displacement* terhadap panjang (D/L) dan *prismatic coefficient* (C_p). Perbandingan *displacement-length* menunjukkan bentuk lambung yang gemuk (*hull fatness*) dan bentuk lambung yang ramping (*slenderness*).

2. Rencana Umum

Seorang *naval architect* mendefinisikan susunan perlengkapan kapal baik internal maupun eksternal dalam bentuk gambar. Gambar menunjukkan pandangan setengah bentuk kapal. Pengembangan rencana umum selama proses desain merupakan salah satu bagian dari prinsip desain kapal. Dan gambar ini digunakan untuk membantu dan mengontrol seluruh proses desain.

3. Berat dan Titik Berat

Analisa dan perhitungan merupakan hal yang esensial dalam keberhasilan proses desain. Berat total kapal dibagi menjadi dua bagian yaitu, berat kapal kosong yang disebut dengan LWT yang terdiri dari berat baja kapal, berat permesinan, berat perlengkapan dan *outfitting*.

Deadweight (DWT) yang dapat dipindahkan dari ataupun ke kapal seperti berat bahan bakar dan air bersih, awak kapal dan perlengkapannya serta yang paling penting adalah muatan.

II.5.2. Level II (*Ship System*) Design Element

Level II (*ship system*) *design element* (Harrington, 1975) merupakan desain dari bagian berikut yaitu detail struktur kapal, perencanaan propulsi, distribusi perpipaan, listrik, sistem mekanik, *outfit* dan peralatan *furniture*.

1. Sistem Distribusi

Sistem pendistribusian dari kapal termasuk sistem distribusi dari listrik, pipa, ventilasi panas dan pendingin (HVAC). Desain proses dalam sistem ini adalah:

- ❖ Menganalisa dan menghitung kebutuhan ataupun beban yang dibutuhkan.
- ❖ Membuat satu atau lebih konsep sistem yang menggambarkan hubungan antara elemen sistem tersebut.
- ❖ Menghitung komponen umum dari sistem seperti generator, pompa AC, dan sebagainya.
- ❖ Mengukur hubungan antara semua elemen dalam sistem tersebut.
- ❖ Mengembangkan susunan fisik dari setiap komponen sistem dalam kapal.

II.6. Stabilitas Kapal

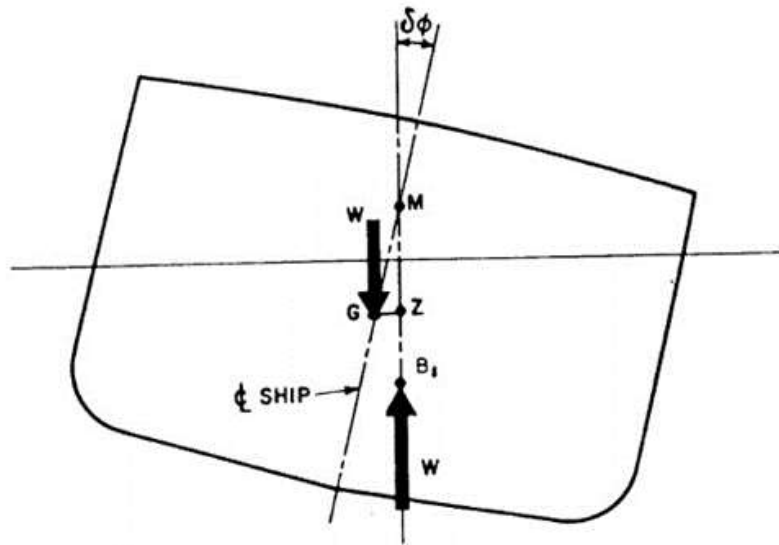
Stabilitas adalah kemampuan kapal untuk kembali ke posisi semula setelah mengalami kemiringan akibat dikenai gaya baik yang berasal dari luar maupun dari dalam kapal. Menurut (Taylor, 1977) stabilitas dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu:

1. Keseimbangan stabil (*Stable equilibrium*) adalah kondisi dimana kapal mampu kembali ke posisi tegak semula setelah mengalami olengan akibat gaya-gaya gangguan yang terjadi. Kondisi ini adalah pada saat titik pusat gravitasi (G) berada di bawah titik *metacenter* (M) atau dapat dikatakan kapal memiliki metasenter positif dengan lengan penegak (GZ) positif sehingga mampu mengembalikan kapal ke posisi semula.
2. Keseimbangan netral (*Neutral equilibrium*) adalah kondisi dimana kapal tidak mengalami kemiringan akibat gaya yang bekerja dan kondisi ini tetap tidak berubah ke posisi semula ataupun bergerak ke arah kemiringan. Pada kondisi ini, posisi titik (G) berimpit dengan titik *metacenter* (M) di satu titik (zero GM) dan tidak dihasilkan lengan kopel GZ. Kondisi ini juga disebut *list*.
3. Keseimbangan tidak stabil (*Unstable equilibrium*) adalah kondisi ketika kapal tidak mampu kembali ke posisi semula setelah kapal miring akibat gaya-gaya yang bekerja padanya. Pada kondisi ini kapal akan bergerak terus ke arah kemiringannya. Hal ini

dapat terjadi apabila pusat gravitasi (G) lebih tinggi dari titik *metacenter* (M) atau kapal memiliki tinggi *metacenter* (GM) negatif dan lengan penegak (M) negatif meneruskan gerak ke arah kemiringan kapal.

II.6.1. Titik-titik Penting Dalam Stabilitas Kapal

Ada 3 titik penting dalam stabilitas yang dijabarkan menurut (Hind, 1982), antara lain titik berat (G), titik apung (B), dan titik *metacenter* (M) (lihat Gambar II.14).



Gambar II.14 Titik-titik stabilitas kapal

1. Titik Berat (*Centre of Gravity*)

Titik berat (*center of gravity*) dikenal dengan titik G dari sebuah kapal, merupakan titik tangkap dari semua gaya-gaya yang menekan ke bawah terhadap kapal. Letak titik G ini di kapal dapat diketahui dengan meninjau semua pembagian bobot di kapal, makin banyak bobot yang diletakkan di bagian atas maka makin tinggilah letak titik G-nya.

Secara definisi titik berat (G) ialah titik tangkap dari semua gaya – gaya yang bekerja kebawah. Letak titik G pada kapal kosong ditentukan oleh hasil percobaan stabilitas. Perlu diketahui bahwa, letak titik G tergantung daripada pembagian berat di kapal. Jadi selama tidak ada berat yang di geser, titik G tidak akan berubah walaupun kapal oleng atau mengangguk.

2. Titik Apung (*Centre of Buoyance*)

Titik apung (*center of buoyance*) diikenal dengan titik B dari sebuah kapal, merupakan titik tangkap dari resultan gaya-gaya yang menekan tegak ke atas dari bagian kapal yang terbenam dalam air. Titik tangkap B bukanlah merupakan suatu titik yang tetap, akan tetapi akan berpindah-pindah oleh adanya perubahan sarat dari kapal. Dalam stabilitas kapal, titik B

inilah yang menyebabkan kapal mampu untuk tegak kembali setelah mengalami senget. Letak titik B tergantung dari besarnya senget kapal. Bila senget berubah maka letak titik B akan berubah / berpindah. Bila kapal menyenget titik B akan berpindah kesisi yang rendah.

3. Titik Metasentris

Titik metasentris atau dikenal dengan titik M dari sebuah kapal, merupakan sebuah titik semu dari batas dimana titik G tidak boleh melewati di atasnya agar supaya kapal tetap mempunyai stabilitas yang positif (stabil). Meta artinya berubah-ubah, jadi titik metasentris dapat berubah letaknya dan tergantung dari besarnya sudut senget.

Apabila kapal senget pada sudut kecil (tidak lebih dari 15^0), maka titik apung B bergerak di sepanjang busur dimana titik M merupakan titik pusatnya di bidang tengah kapal (*centre line*) dan pada sudut senget yang kecil ini perpindahan letak titik M masih sangat kecil, sehingga masih dapat dikatakan tetap.

II.6.2. Dimensi Dalam Stabilitas Kapal

Ada beberapa pengertian mengenai dimensi dalam stabilitas kapal yang perlu diketahui, yaitu:

1. KM (Tinggi titik metasentris di atas lunas) ialah jarak tegak dari lunas kapal sampai ke titik M, atau jumlah jarak dari lunas ke titik apung (KB) dan jarak titik apung ke metasentris (BM), sehingga KM dapat dicari dengan rumus:
$$KM = KB + BM \dots\dots\dots (II.1)$$
Diperoleh dari diagram metasentris atau hydrostatical curve bagi setiap sarat (draft) saat itu.
2. KB (*Center of Bouyancy above Keel*) menunjukkan jarak titik tekan (*Center of Buoyancy*) ke bagian bawah pelat *keel* untuk tiap-tiap sarat kapal.
3. BM (Jarak Titik Apung ke Metasentris) dinamakan jari-jari metasentris atau *metacentris radius* karena bila kapal mengoleng dengan sudut-sudut yang kecil, maka lintasan pergerakan titik B merupakan sebagian busur lingkaran dimana M merupakan titik pusatnya dan BM sebagai jarijarinya. Titik M masih bisa dianggap tetap karena sudut olengnya kecil (10^0 - 15^0).
4. KG (Tinggi Titik Berat dari Lunas) untuk kapal kosong diperoleh dari percobaan stabilitas (*inclining experiment*), selanjutnya KG dapat dihitung dengan menggunakan dalil momen. Nilai KG dengan dalil momen ini digunakan bila terjadi pemuatan atau pembongkaran di atas kapal dengan mengetahui letak titik berat suatu bobot di atas lunas

yang disebut dengan *vertical centre of gravity* (VCG) lalu dikalikan dengan bobot muatan tersebut sehingga diperoleh momen bobot tersebut, selanjutnya jumlah momen-momen seluruh bobot di kapal dibagi dengan jumlah bobot menghasilkan nilai KG pada saat itu.

5. GM (Tinggi Metasentris) yaitu jarak tegak antara titik G dan titik M.

Dari rumus disebutkan:

$$GM = KM - KG \dots\dots\dots (II.2)$$

$$GM = (KB + BM) - KG \dots\dots\dots (II.3)$$

Nilai GM inilah yang menunjukkan keadaan stabilitas awal kapal atau keadaan stabilitas kapal selama pelayaran nanti.

II.6.3. Momen Penegak

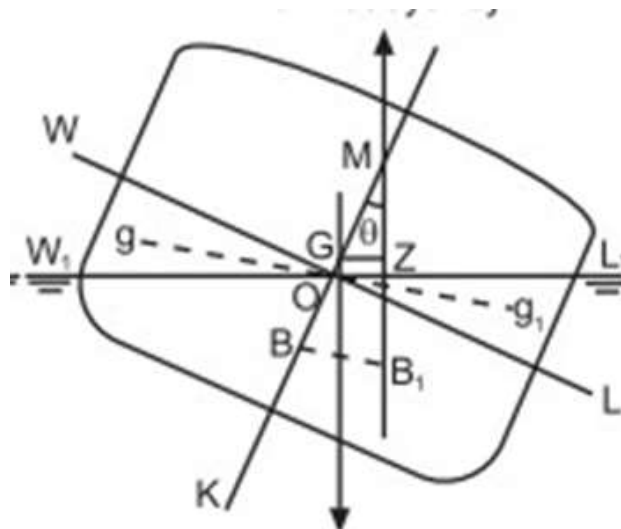
Menurut (Rubianto, 1996), momen penegak (lihat Gambar II. 15) adalah momen yang akan mengembalikan kapal ke posisi semula setelah mengalami kemiringan karena gaya dari luar dan gaya tersebut tidak bekerja lagi.

$$\text{Momen stabilitas statis} = W \times GZ \dots\dots\dots (II.4)$$

Dari segitiga stabilitas GZM diperoleh $GZ = GM \sin \theta^0$

$$\text{Momen stabilitas statis} = W \times GM \times \sin \theta^0$$

$$GZ = KN - KG \sin \theta$$



Gambar II. 15 Momen penegak

Pada waktu kapal miring, maka titik B pindah ke B1, sehingga garis gaya berat bekerja ke bawah melalui G dan gaya keatas melalui B1. Titik M merupakan busur dari gaya-gaya

tersebut. Bila dari titik G ditarik garis tegak lurus ke B1M maka berhimpit dengan sebuah titik Z. Garis GZ inilah yang disebut dengan lengan penegak (*righting arms*). Seberapa besar kemampuan kapal tersebut untuk menegak kembali diperlukan momen penegak (*righting moment*). Pada waktu kapal dalam keadaan senget maka displasemennya tidak berubah, yang berubah hanyalah faktor dari momen penegaknya. Jadi artinya nilai GZ-nyalah yang berubah karena nilai momen penegak sebanding dengan besar kecilnya nilai GZ, sehingga GZ dapat dipergunakan untuk menandai besar kecilnya stabilitas kapal.

Periode oleng dapat kita gunakan untuk menilai ukuran stabilitas. Periode oleng berkaitan dengan tinggi metasentrik. Satu periode oleng lengkap adalah jangka waktu yang dibutuhkan mulai dari saat kapal tegak, miring ke kiri, tegak, miring ke kanan sampai kembali tegak kembali.

II.7. Estimasi Biaya

Dalam mendesain sebuah kapal ada salah satu faktor yang juga perlu diperhatikan yaitu faktor ekonomis kapal. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui kelayakan investasi dari kapal yang didesain. Berikut ini merupakan hal-hal yang harus diperhatikan dalam menghitung estimasi biaya.

1. Biaya Pembangunan

Biaya pembangunan kapal pada umumnya terdiri dari, biaya berat baja seluruhnya, biaya perlengkapan kapal, dan biaya permesinan.

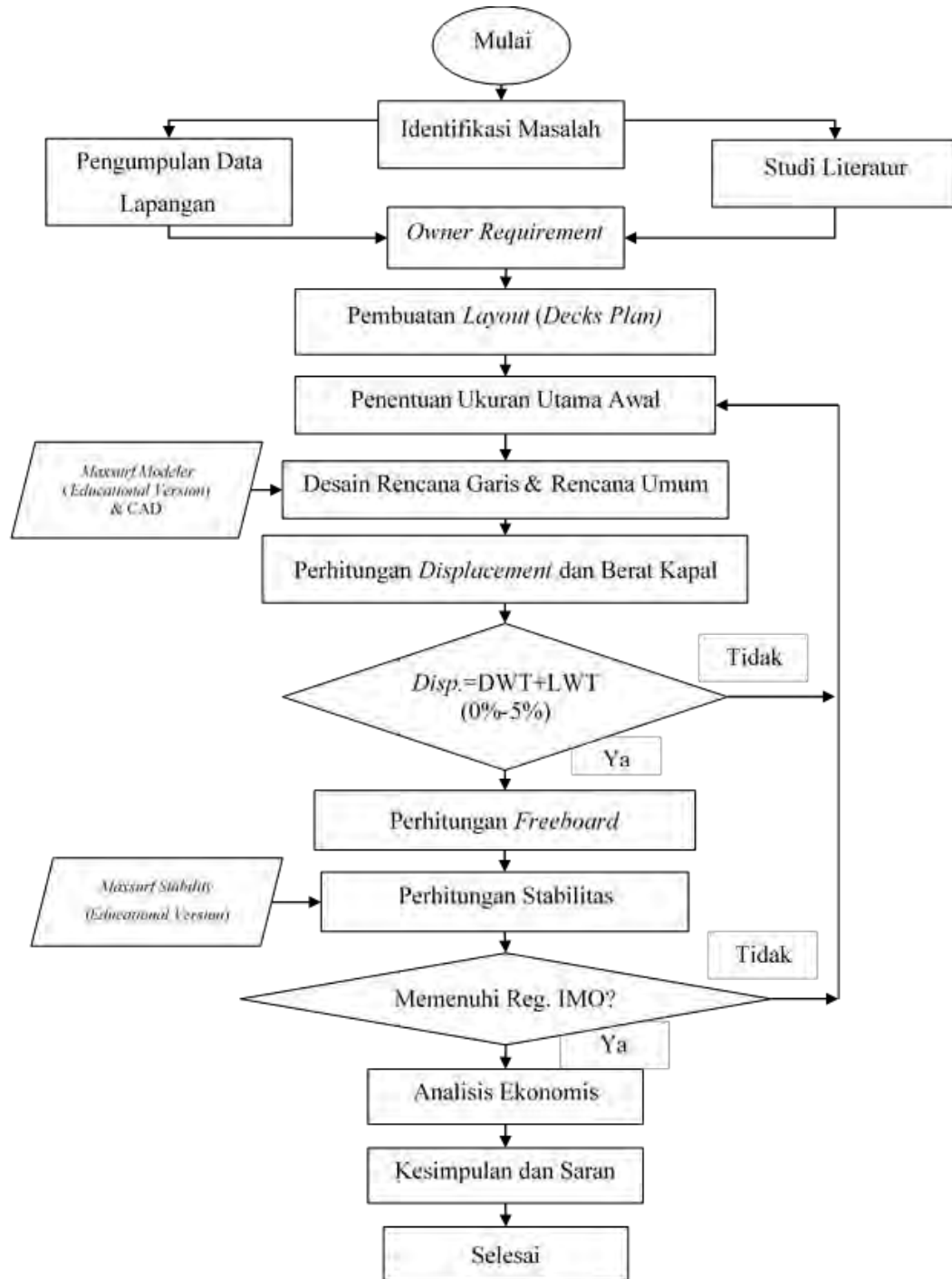
2. Biaya Operasional

Secara umum biaya operasional terdiri dari biaya variabel dan biaya tetap. Biaya variabel terdiri dari, biaya bahan bakar, biaya minyak pelumas, biaya air tawar, dan gaji *crew* kapal. Sedangkan biaya tetap terdiri dari, biaya reparasi dan perawatan kapal yang diambil dari 10% biaya pembangunan kapal, serta biaya asuransi yang diambil dari 2% total biaya pembangunan kapal. Perhitungan biaya operasional disesuaikan dengan jarak pelayaran, waktu pelayaran, dan konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Proses pengerjaan tugas akhir ini menggunakan metode pengerjaan dan analisis yang digambarkan pada diagram alir seperti Gambar III.1.



Gambar III.1 Diagram alir pengerjaan tugas akhir

Pada bab ini dijelaskan mengenai langkah-langkah pengerjaan tugas akhir. Secara umum langkah-langkah pengerjaan tugas akhir seperti dalam diagram alir pada Gambar III.1. Berikut ini merupakan penjelasan dari langkah-langkah pengerjaan tersebut.

III.1. Tahap Identifikasi Masalah

Ada beberapa faktor yang menjadi latar belakang dalam proses pengerjaan tugas akhir ini. Faktor-faktor yang perlu diidentifikasi yaitu jumlah wisatawan dan penginapan. Setelah diidentifikasi, bisa diambil keputusan apakah pengerjaan tugas akhir ini dapat dilakukan atau tidak.

III.2. Tahap Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan referensi mengenai proses desain *floating resort* mulai dari pemilihan jenis lambung, metode desain kapal, hingga perhitungan teknis dari *floating resort*. Referensi didapatkan dari buku, jurnal, internet, dan *rules* yang berhubungan dengan proses desain *floating resort*.

III.3. Tahap Pengumpulan Data

Dalam pengerjaan tugas akhir diperlukan data-data yang dapat menunjang dalam proses desain *floating resort*. Adapun data yang digunakan antara lain:

1. Data Jumlah Wisatawan dan Penginapan di Kepulauan Seribu

Data ini digunakan untuk memenuhi *owner requirement*. Dengan adanya data ini bisa diketahui persebaran wisatawan yang berunkunjung ke pulau-pulau yang ada di Kepulauan Seribu. Data-data tersebut diperoleh dari media elektronik dan buku yang diterbitkan pada tahun 2015 oleh Badan Pusat Statistik Kab. Administrasi Kepulauan Seribu.

2. Data Kondisi Perairan

Data yang dimaksud yaitu kedalaman perairan di Kepulauan Seribu. Data tersebut bisa dijadikan batasan dalam penentuan sarat *floating resort*.

III.4. Tahap Pengolahan Data

Semua data yang sudah terkumpul dijadikan *input* untuk membantu dalam menghasilkan desain *floating resort* yang memenuhi syarat. Adapun tahap-tahap pengolahan data sebagai berikut.

III.4.1. Penentuan Owner Requirements

Langkah pertama dalam tahap pengolahan data yaitu menentukan *owner requirements*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kapasitas muatan dari *floating resort*. *Owner requirements* yang dimaksud adalah *payload* (jumlah penumpang *floating resort*) dan titik lokasi tambat *floating resort*.

III.4.2. Pembuatan Layout

Pembuatan *layout* dilakukan berdasarkan kebutuhan ruangan yang ada di *floating resort*. Setelah *payload* didapat, maka bisa ditentukan jumlah ruangan, dimensi ruangan, serta kapasitas ruangan yang ada di *floating resort*. Ruangan yang telah didesain, disusun hingga menjadi *layout* dari *floating resort*.

III.4.3. Penentuan Ukuran Utama Awal

Ukuran utama awal ditentukan berdasarkan *layout* yang telah didesain. Namun, untuk nilai koefisien-koefisien ditentukan sendiri. Tentunya ukuran utama awal ini belum bisa dijadikan patokan sebagai ukuran utama yang sebenarnya dari *floating resort*. Ukuran utama ini terus berubah sampai performa *floating resort* ini dinyatakan layak.

III.4.4. Desain Rencana Garis dan Rencana Umum

Setelah didapatkan ukuran utama awal, langkah selanjutnya yaitu mendesain rencana garis dan rencana umum. Desain rencana garis dilakukan dengan bantuan *software maxsurf modeler (educational version)* dan CAD. Rencana garis dibuat dari *sample design* pada *software maxsurf (educational version)* yang dimodifikasi sesuai dengan ukuran utama awal.

Rencana umum dibuat dengan menyesuaikan rencana garis yang telah ada. Pembuatan rencana umum merupakan penyempurnaan dari *layout* yang telah dibuat. Rencana umum didesain menggunakan *software CAD*.

III.5. Perhitungan Teknis

Perhitungan teknis dilakukan dengan mengacu pada literatur yang telah dipelajari. Perhitungan teknis yang dilakukan, yaitu perhitungan *displacement* dan berat kapal, perhitungan *freeboard*, dan perhitungan stabilitas. Berikut ini merupakan penjelasan detail dari perhitungan teknis.

III.5.1. Perhitungan Displacement dan Berat

Perhitungan *displacement* didapatkan dari desain rencana garis yang telah dibuat. Sedangkan perhitungan berat kapal didapatkan dari penjumlahan *light weight tonnes*

(LWT) dan *dead weight tonnes* (DWT). Setelah itu dilakukan perbandingan antara *displacement* dan berat kapal. Jika tidak memenuhi rentan yang ditentukan, maka harus mengganti ukuran utama.

III.5.2. Perhitungan *Freeboard*

Perhitungan *freeboard* dilakukan untuk mengetahui batas yang diijinkan dari lambung timbul berdasarkan *International Convention on Load Lines* 1966.

III.5.3. Perhitungan Stabilitas

Perhitungan stabilitas dilakukan untuk mengetahui kemampuan kapal untuk kembali pada keadaan semula setelah mendapat gaya luar. Kondisi stabilitas mengacu pada kriteria IMO regulasi A.749 (18) dan HSC 2000 *Annex 7 Muultihull*.

III.6. Analisis Ekonomis

Analisis ekonomis meliputi perhitungan biaya pembangunan kapal dan operasional kapal. Setelah itu, nilai kelayakan investasi kapal dihitung dengan metode *Net Present Value* (NPV) dan *Internal Rate of Return* (IRR).

III.7. Kesimpulan dan Saran

Setelah semua tahapan pengerjaan tugas akhir dilalui, maka bisa ditarik beberapa kesimpulan mengenai hasil desain *floating resort*. Disamping itu, ada pula beberapa saran yang bisa ditinjau untuk penyempurnaan proses desain dari *floating resort* ini.

BAB IV

TINJAUAN DAERAH OPERASIONAL

IV.1. Sejarah Kepulauan Seribu

Kepulauan Seribu merupakan suatu wilayah dengan karakteristik dan potensi alam yang berbeda dengan wilayah DKI Jakarta lainnya, sebab wilayah ini pada dasarnya merupakan gugusan pulau-pulau terumbu karang yang terbentuk dan dibentuk oleh biota koral dan biota asosiasinya dengan bantuan proses dinamika alam.

Sesuai dengan karakteristik tersebut dan kebijaksanaan pembangunan DKI Jakarta, maka pengembangan wilayah Kepulauan Seribu diarahkan terutama untuk:

- Meningkatkan kegiatan pariwisata
- Meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat nelayan melalui budidaya laut
- Pemanfaatan sumber daya perikanan dengan konservasi ekosistem terumbu karang dan *mangrove*

Untuk mendorong perkembangan Kepulauan Seribu dalam segala aspek antara lain kelestarian lingkungan, konservasi sumber daya alam, ekonomi, sosial budaya dan kesejahteraan rakyat, maka Kecamatan Kepulauan Seribu yang merupakan bagian dari wilayah Kota Administrasi Jakarta Utara ditingkatkan statusnya menjadi Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu. Ketentuan ini diatur dalam Undang-undang Nomor 34 Tahun 1999 tanggal 31 Agustus 1999 tentang Pemerintahan Propinsi Daerah Khusus Ibukota Negara Republik Indonesia Jakarta. Tabel IV. 1 merupakan pulau-pulau yang ada di Kepulauan Seribu.

Tabel IV. 1 Jumlah Pulau, Nama dan Luas Daratan Pulau Pemukiman Menurut Kecamatan dan Kelurahan, 2014 (Sumber: SK Gub 1986/200)

No.	Kecamatan	Jumlah Pulau	Pulau Pemukiman	Luas (Ha)
	Kelurahan			
1	Kepulauan Seribu Selatan	31	5	167.54
a.	Pulau Tidung	6	Pulau Payung	20.86
			Pulau Tidung	50.13
b.	Pulau Pari	10	Pulau Lancang	15.13

			Pulau Pari	41.32
c.	Pulau Untung Jawa	15	Pulau Untung Jawa	40.1
2	Kepulauan Seribu Utara	79	6	62.68
a.	Pulau Panggang	13	Pulau Panggang	9
			Pulau Pramuka	16
b.	Pulau Kelapa	36	Pulau Kelapa	13.09
			Pulau Kelapa Dua	1.9
c.	Pulau Harapan	30	Pulau Harapan	6.7
			Pulau Sebira	8.82

IV.2. Geografi Kepulauan Seribu

Kepulauan Seribu yang terletak di Laut Jawa dan Teluk Jakarta merupakan suatu wilayah dengan karakteristik dan potensi alam yang berbeda dengan wilayah DKI Jakarta lainnya. Wilayahnya berupa kepulauan yang memiliki luas daratan hanya 8,76 Km² dengan luas lautan 6.997,50 Km². Secara umum keadaan laut mempunyai kedalaman yang berbeda-beda yaitu berkisar antara 0-40 meter. Hanya ada 2 tempat yang mempunyai kedalaman lebih dari 40 meter, yaitu sekitar pulau payung dan Pulau Tikus/Pulau Pari.

Batas geografis Kepulauan Seribu: sebelah utara dengan Laut Jawa/Selat Sunda; sebelah timur dengan Laut Jawa; sebelah selatan dengan Kota Administrasi Jakarta Utara, Kota Administrasi Jakarta Barat dan Kabupaten Tangerang; dan sebelah barat dengan Laut Jawa/Selat Sunda. Secara astronomi, terletak diantara 05⁰10'00" s/d 05⁰57'00" Lintang Selatan dan 106⁰19'30" s/d 106⁰44'50" Bujur Timur.

Wilayah ini merupakan gugusan pulau-pulau yang terdiri atas 110 pulau dengan 11 pulau diantaranya diperuntukkan untuk pemukiman penduduk. Sehingga semua kelurahannya merupakan kelurahan pesisir pantai. Gambar IV. 1 menunjukkan peta Kepulauan Seribu.



Gambar IV. 1 Peta Kepulauan Seribu (www.screentexts.com)

IV.3. Klimatologi Kepulauan Seribu

Keadaan iklim yang terjadi di perairan Kepulauan Seribu umumnya mempunyai dua musim nyata, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Tipe iklim di 11 pulau permukiman adalah tropika panas dengan suhu maksimum 32°C , suhu minimum 21.6°C . Tercatat suhu udara rata-rata dalam tiga tahun terakhir (2011-2013) masing-masing yaitu 28.43°C , 28.61°C , dan 28.89°C . Curah hujan pada tahun 2013 rata-rata 161 hari, tertinggi dibanding curah hujan tahun 2012 dan 2011 sebanyak 118 hari dan 129 hari. Curah hujan yang tinggi juga dapat terlihat dari kelembaban udara yang relative tinggi, yaitu 76,52 persen. Cuaca baik di Kepulauan Seribu adalah sekitar bulan Maret, April sampai dengan Mei. Curah hujan cukup tinggi dimana bulan terbasah yaitu pada Januari. Curah hujan yang tercatat mencapai 100-400 mm. Sedang pada bulan-bulan kering yaitu bulan Juni dengan September, curah hujan bermusim yang dominan di wilayah Kepulauan Seribu yaitu Musim Barat (musim angin barat disertai hujan lebat) dan Musim Timur (musim angin timur serta kering). Musim-musim

tersebut mempunyai pengaruh besar bagi kehidupan penduduk maupun bagi kegiatan-kegiatan lainnya serta kondisi wilayah.

Keadaan angin di Kepulauan Seribu sangat dipengaruhi oleh angin Monsoon yang secara garis besar dapat dibagi menjadi angin musim barat (Desember-Maret) dan angin musim timur (Juni-September). Musim pancaroba terjadi antara bulan April-Mei dan Oktober-Nopember. Tercatat kecepatan angin rata-rata dalam tiga tahun terakhir (2011-2013) masing-masing yaitu 4.9 knot, 4.1 knot, dan 4.3 knot. Kecepatan angin tertinggi bisa mencapai 20 knot. Tekanan udara rata-rata antara 1009.0-1011.0 mb.

Arus laut dan Pasang Surut. Arus permukaan pada musim barat berkecepatan maksimum 0.5 m/detik dengan arah ke Timur sampai Tenggara. Pada musim timur kecepatan maksimumnya 0.5 m/detik. Gelombang laut mempunyai ketinggian antara 0.1-2.0 meter.

IV.4. Hotel dan Pariwisata

Pariwisata adalah berbagai macam kegiatan wisata dan didukung fasilitas serta layanan yang disediakan masyarakat setempat, sesama wisatawan, pemerintah, pemerintah daerah dan pengusaha (UU No. 10 tahun 2009 tentang Kepariwisataan).

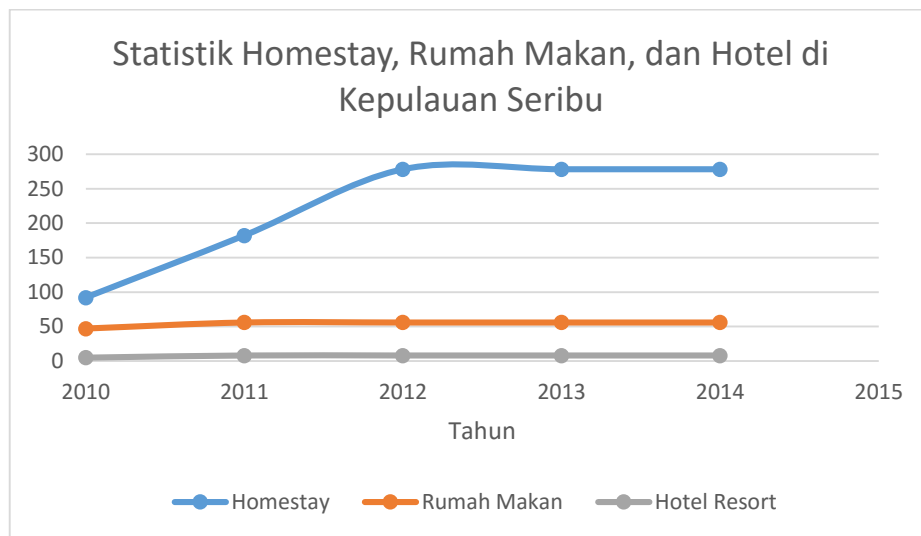
Pariwisata adalah kegiatan manusia yang melakukan perjalanan ke dan tinggal di daerah tujuan di luar lingkungan kesehariannya (*World Tourism Organization*).

Wisatawan adalah orang-orang yang melakukan kegiatan wisata (UU Nomor 10 tahun 2009 tentang Kepariwisataan). Wisatawan dapat dibedakan lagi menjadi:

1. Wisatawan Internasional (Mancanegara) adalah setiap pengunjung yang mengunjungi suatu negara di luar tempat tinggalnya., didorong oleh satu atau beberapa keperluan tanpa maksud memperoleh penghasilan di tempat yang dikunjungi dan lamanya kunjungan tersebut tidak lebih dari satu tahun (12 bulan).
2. Wisatawan Nasional (Domestik) adalah penduduk Indonesia yang melakukan perjalanan di wilayah Indonesia diluar tempatnya berdomisili, dalam jangka waktu sekurang-kurangnya 24 jam atau menginap kecuali kegiatan yang mendatangkan nafkah ditempat yang dikunjungi.

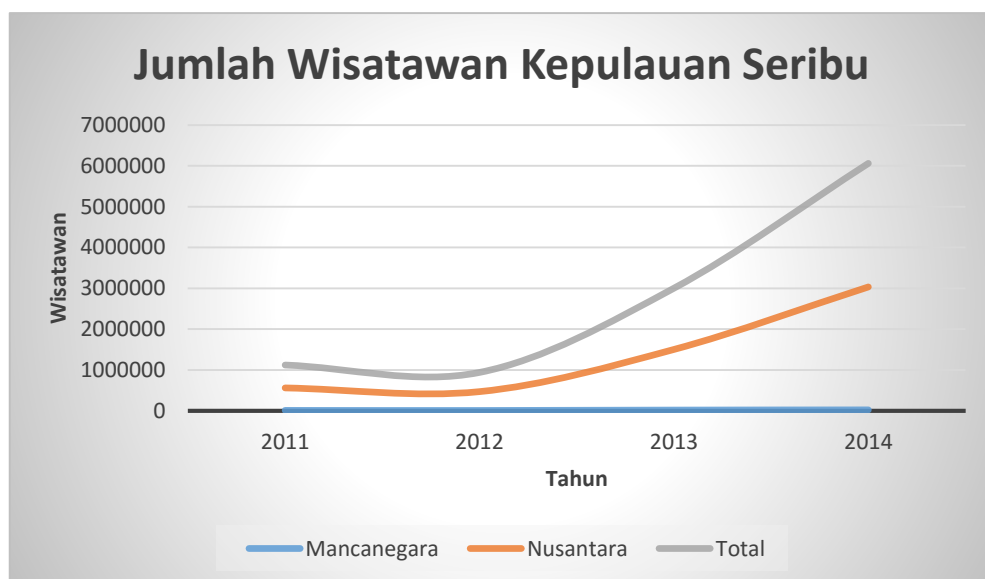
Terdapat banyak destinasi di wilayah Kepulauan Seribu yang bisa menarik wisatawan. Wisatawan bisa mendatangi pulau wisata umum (45 pulau), pulau bersejarah (4 pulau), pulau cagar alam (2 pulau) dan pulau resort (8 pulau). Seluruh pulau ini memiliki keindahan pantai

dan perairan yang eksotik, selain ada ciri khasnya. Di pulau-pulau resort ini tersedia fasilitas bersantai yang memadai dan memuaskan.



Gambar IV. 2 Jumlah *homestay*, rumah makan, dan hotel di Kepulauan Seribu (Sudin Pariwisata dan Kebudayaan Kab. Adm. Kep. Seribu)

Setelah menikmati keindahan panorama laut di pulau pemukiman, wisatawan dapat menginap di homestay dan melepas lapar & dahaga di rumah makan yang banyak tersedia. Dari tahun ke tahun terjadi pertambahan jumlah homestay dan rumah makan, hingga tahun 2014 tercatat ada 278 homestay dan 56 rumah makan. Gambar IV. 2 menunjukkan statistik *homestay*, rumah makan, dan hotel di Kepulauan Seribu, 2010-2014.



Gambar IV. 3 Statistik wisatawan Kepulauan Seribu (sumber :Sudin Pariwisata dan Kebudayaan Kab. Adm. Kepulauan Seribu)

Selama tahun 2014, Kepulauan Seribu dikunjungi oleh 3.030.639 wisatawan. Dari 13 pulau yang dikunjungi, Pulau Untung Jawa merupakan pulau terbanyak dikunjungi oleh wisatawan. Pulau Tidung adalah pulau yang paling banyak dikunjungi wisatawan mancanegara (wisman). Sedangkan pulau Untung Jawa paling banyak dikunjungi wisatawan nusantara (wisnus). Pulau yang paling sedikit dikunjungi wisatawan adalah Pulau Macan. Tabel IV. 2 merupakan data jumlah kunjungan wisatawan ke objek wisata unggulan, 2011-2014. Sedangkan pada Gambar IV. 3 menunjukkan statistik jumlah wisatawan tahun 2011-2014.

Tabel IV. 2 Jumlah kunjungan wisatawan ke objek wisata unggulan (Sumber: Sudin Pariwisata dan Kebudayaan Kab. Adm. Kepulauan Seribu)

No	Objek Wisata	Mancanegara	Nusantara	Total
1	P. Ayer (Resort)	466	16.933	17.399
2	P. Bidadari (Resort)	451	24.703	25.154
3	P. Kotok Tengah (Resort)	995	1.495	2.49
4	P. Sepa (Resort)	947	2.703	3.65
5	P. Putri (Resort)	2.109	1.432	3.541
6	P. Untung Jawa	776	1.431.119	1.431.895
7	P. Pramuka	3.642	220.903	224.545
8	P. Tidung	4.283	582.78	587.063
9	P. Harapan	2.578	209.179	211.757
10	P. Kelapa	20	44.091	44.111
11	P. Lancang	4.48	472.132	476.612
12	P. Macan (Resort)	-	-	-
13	P. Kotok (Resort)	-	-	-
14	P. Pelangi (Resort)	-	-	-
15	P. Antara (Resort)	741	1.681	2.422
	Jumlah	21.488	3.009.151	3.030.639
	2013	16.384	1.484.120	1.500.504
	2012	4.627	463.669	468.296
	2011	6.692	552.306	558.998

BAB V

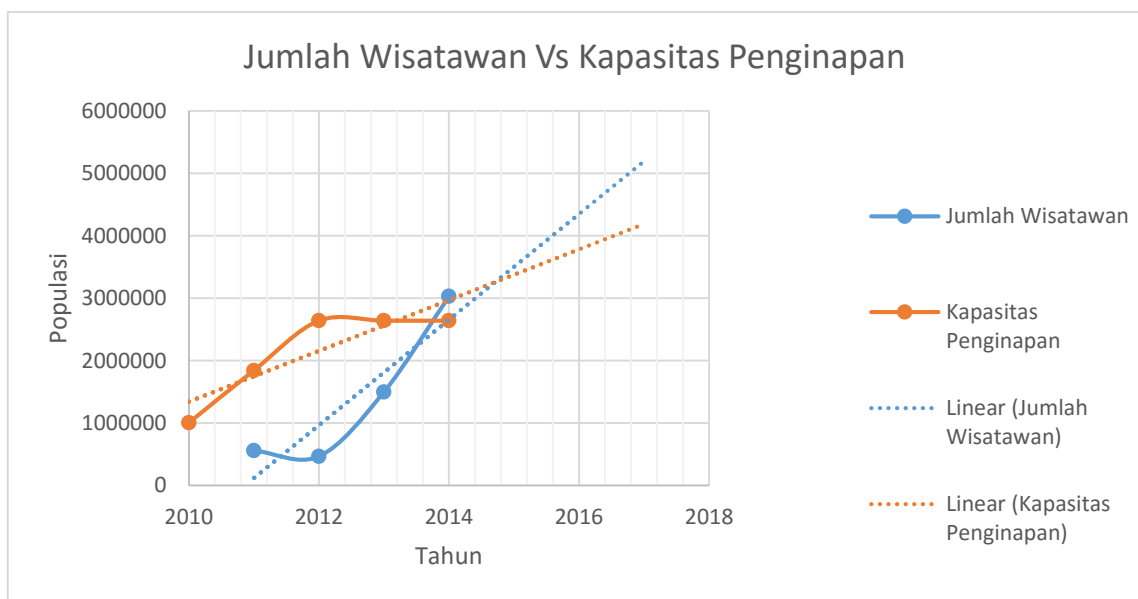
ANALISIS TEKNIS

V.1. *Owner Requirements*

V.1.1. *Payload Floating Resort*

Dalam proses desain kapal, *owner requirement* merupakan hal pertama yang harus didapat. *Owner requirement* didapat berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan. Salah satu *owner requirement* yang dimaksud yaitu *payload* atau muatan yang dibayarkan. Muatan yang dimaksud untuk dijadikan *payload* yaitu jumlah pengunjung/wisatawan di Kepulauan Seribu.

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu, jumlah wisatawan Kepulauan Seribu dari tahun 2011-2014 terus meningkat. Namun, hal tersebut tidak didukung dengan adanya peningkatan kapasitas penginapan. Hal itu dapat dilihat pada Gambar V. 1 mengenai grafik pertumbuhan wisatawan dan kapasitas penginapan.



Gambar V. 1 Grafik pertumbuhan wisatawan dan kapasitas penginapan

Berdasarkan Gambar V. 1, jumlah penginapan pada tahun 2014 tidak dapat menampung jumlah wisatawan. Data tersebut dibenarkan oleh Suwanto selaku Kepala Suku Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Pemkab Administrasi Kepulauan Seribu melalui Beritajakarta.com. Dari data tersebut dilakukan peramalan (*forecasting*) hingga tahun 2017 menggunakan metode analisis regresi linier. Hasil peramalan menunjukkan jumlah wisatawan sepanjang tahun 2017 sebanyak 5.190.617 orang. Diasumsikan jumlah wisatawan yang

menginap di Kepulauan Seribu yaitu sebesar 70% dari total pengunjung sehingga potensi wisatawan yang akan menginap sebanyak 3.633.432 orang. Sedangkan, hasil peramalan kapasitas penginapan pada tahun 2017 hanya dapat menampung 4.189.032 orang. Dengan berasumsi adanya *error factor* sebesar 15% pada data tersebut, maka hasil perhitungan menunjukkan bahwa akan ada pertumbuhan penginapan pada tahun 2017 yang mampu menampung 3.560.677 orang.

Berdasarkan analisis di atas, jumlah penginapan yang ada belum mampu untuk menampung seluruh wisatawan yang akan menginap, yaitu sebanyak 72.755 orang. Artinya ada 199 orang per hari yang tidak tertampung. Untuk itu, dapat ditentukan *payload* kapal ini menampung 200 orang.

V.1.2. Penentuan Titik Lokasi *Floating Resort*

Kepulauan Seribu terdiri dari beberapa gugusan pulau. Beberapa pulau sudah dikembangkan menjadi pulau wisata. *Floating resort* ini merupakan penunjang kegiatan pariwisata di Kepulauan Seribu yang menyediakan jasa penginapan. Pemilihan lokasi yang tepat menjadi pertimbangan sebagai *owner requirement* sehingga keberadaan *floating resort* ini bisa tepat sasaran.



Gambar V. 2 Lokasi tambat *floating resort*

Payload floating resort ini adalah jumlah wisatawan sehingga hal tersebut akan dijadikan standar dalam penentuan titik lokasi *floating resort*. Pada Tabel IV. 2 tersaji data wisatawan yang berkunjung ke pulau-pulau di Kepulauan Seribu. Pulau Untung Jawa menjadi pulau yang paling banyak dikunjungi dengan total 1.431.895 wisatawan diikuti dengan Pulau Tidung dan Pulau Lancang dengan total masing-masing 587.063 dan 476.612 wisatawan.

Berdasarkan analisis tersebut, maka ditentukan titik lokasi *floating resort* yang terlihat pada Gambar V. 2.

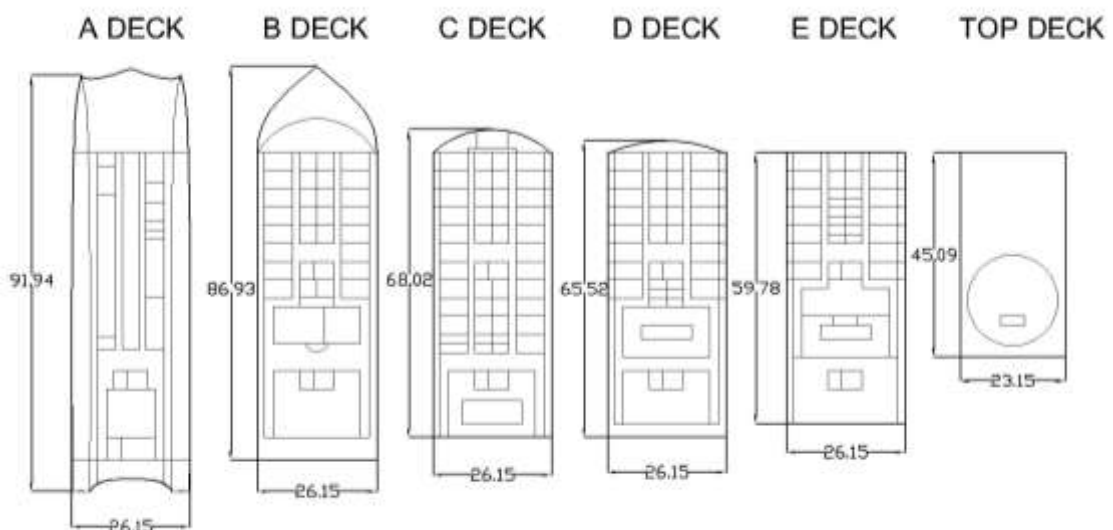
V.2. Analisis Jenis Lambung Kapal

Kapal mempunyai berbagai jenis lambung, seperti *monohull* dan katamaran. Setiap jenis lambung memiliki karakteristik yang berbeda sehingga memengaruhi performa kapal itu sendiri. Dalam pengerjaan tugas akhir ini, penulis melakukan perbandingan jenis lambung kapal yang sesuai dengan desain *floating resort* dari hasil studi literatur. Tabel V. 1 menunjukkan hasil analisis perbandingan jenis lambung kapal.

Tabel V. 1 Perbandingan jenis lambung kapal

	Monohull	Catamaran
Stability		v
Comfort		v
Cost	v	
Production Process	v	
Living Space		v
Safety		v
Load Carrying Capacity	v	

V.3. Layout Awal



Gambar V. 3 Decks plan floating resort

Pembuatan *layout* awal dilakukan dengan membuat rancangan ruang utama. Pembuatan *layout* awal mengacu pada standar volume, luasan, dan dimensi yang sudah banyak diterbitkan dalam bentuk buku, jurnal, *paper*, dll. Dalam pembuatan *layout* awal, referensi desain bisa didapatkan pada buku *Practical Ship Design Vol.I* dimana pada *chapter 5* dijelaskan mengenai standar ukuran ruangan. Gambar V. 3 merupakan *decks plan* yang akan menjadi acuan untuk mendapatkan ukuran utama kapal.

V.4. Penentuan Ukuran Utama

Lambung *floating resort* ini menggunakan jenis katamaran dengan dimensi utama yang disesuaikan dengan *layout* awal, yaitu:

- Panjang (L) : 91,94 m
- Lebar (B) : 26,15 m
- Sarat (T) : 5,78 m
- Tinggi (D) : 10,3 m

Hydrostatics at DWL

	Measurement	Value	Units
1	Displacement	3417	t
2	Volume (displaced)	3333.845	m ³
3	Draft Amidships	5.783	m
4	Immersed depth	5.783	m
5	WL Length	91.943	m
6	Beam max extents o	26.151	m
7	Wetted Area	2382.286	m ²
8	Max sect. area	45.715	m ²
9	Waterpl. Area	673.631	m ²
10	Prismatic coeff. (Cp)	0.793	
11	Block coeff. (Cb)	0.756	
12	Max Sect. area coeff	0.954	
13	Waterpl. area coeff.	0.883	
14	LCB length	42.641	from z
15	LCF length	42.071	from z
16	LCB %	46.377	from z
17	LCF %	45.757	from z
18	KB	3.224	m
19	KG fluid	-0.017	m
20	BMT	24.702	m
21	BML	121.938	m
22	GMt corrected	27.943	m
23	GML	125.179	m
24	KMt	27.926	m
25	KML	125.162	m
26	Immersion (TPc)	6.905	tonne/c
27	MTc	46.524	tonne.
28	RM at 1deg = GMt.Di	1666.496	tonne.

Density (water)

Std. densities

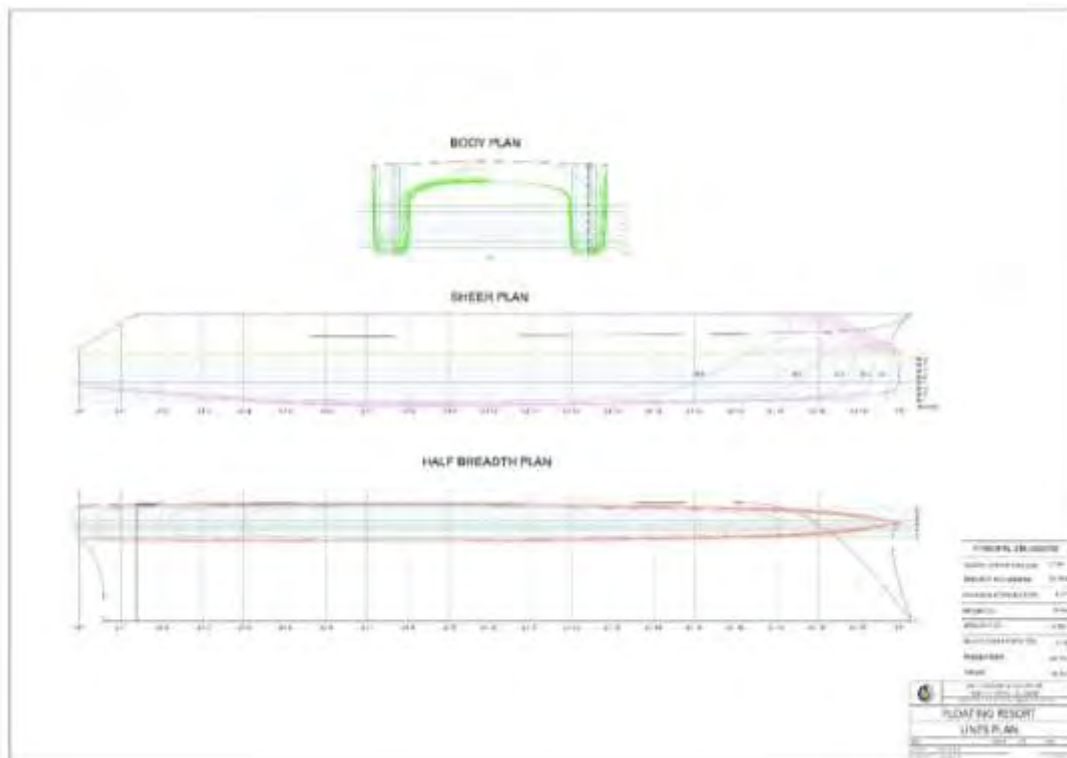
VCG

Gambar V. 4 Data hidrostatik *floating resort*

Dari dimensi tersebut, dibuat model kapal menggunakan *software maxsurf modeler (educational version)* sehingga didapat bentuk dari kapal dengan *displacement* dan koefisien-koefisien seperti yang terlihat pada Gambar V. 4, yaitu sebagai berikut:

- *Block Coeficient* (C_b) : 0,756
- *Midship Coeficient* (C_m) : 0,954
- *Waterplan Coeficient* (C_w) : 0,883
- *Prismatic Coeficient* (C_p) : 0,793
- *Displacement* (Δ) : 3417 ton

V.5. Desain Rencana Garis



Gambar V. 5 *Floating resort's lines plan*

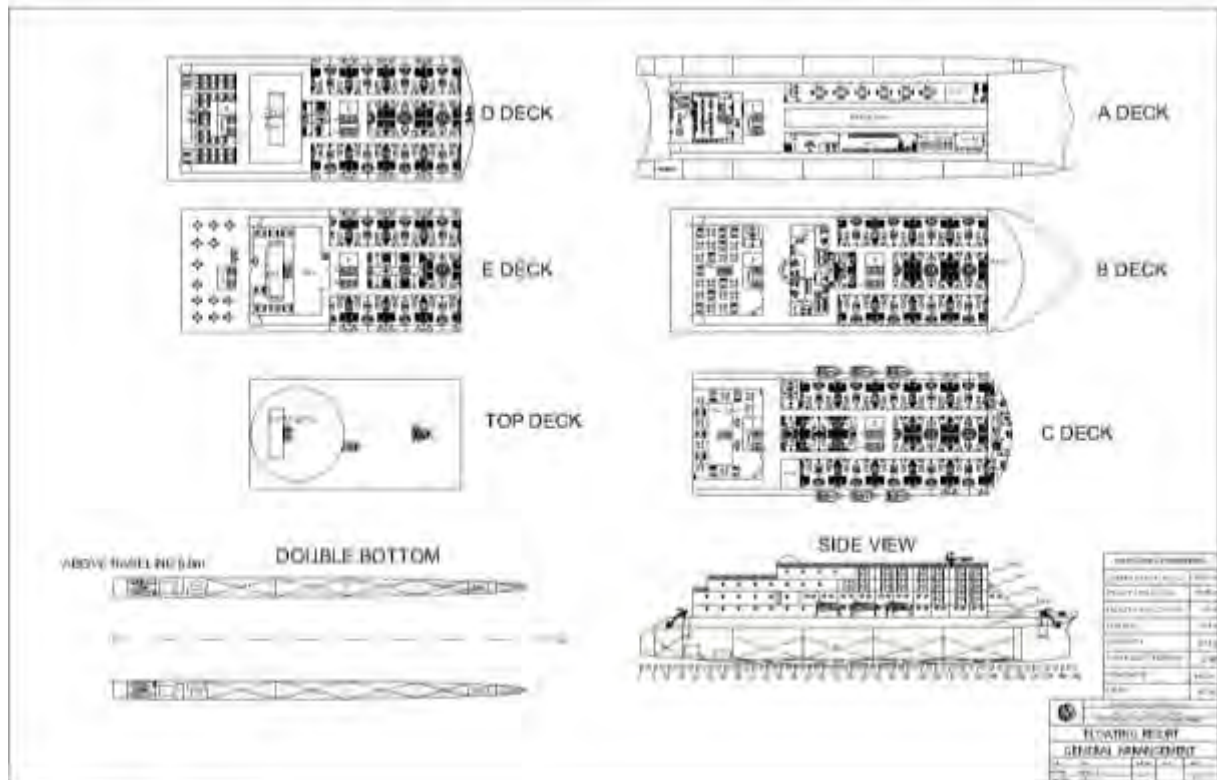
Pembuatan rencana garis dilakukan menggunakan *software maxsurf modeler (educational version)* dari model kapal yang sudah dibuat. Untuk memperoleh rencana garis dari model yang sudah dibuat, diperlukan pengaturan *design grid*, yaitu jumlah *sections* (ST), *waterlines* (WL), dan *buttocks* (BL). *Floating resort* dibuat dari 21 *sections* dengan jarak antar *sections* sebesar 4,957 m dimana *section 1* berada pada *after perpendicular* (AP). Sedangkan *waterlines* dibuat dengan jumlah 8 dengan jarak antar WL sebesar 0,667 m. Untuk *buttocks* dibuat sebanyak 10 BL. *Centerline* berada pada salah satu lambung kapal. Jarak antar BL dibuat sebesar 0,374 m. Dari pendefinisian tersebut didapatkan *body plan* yang merupakan potongan

proyeksi dengan bidang-bidang vertical melintang, *sheer plan* yang merupakan potongan proyeksi dengan bidang-bidang vertical memanjang, *half breadth plan* yang merupakan potongan proyeksi dengan bidang-bidang horizontal. Gambar V. 5 merupakan desain *lines plan* dari *floating resort*.

V.6. Rencana Umum (*General Arrangement*)

General arrangement didefinisikan sebagai perencanaan ruangan yang dibutuhkan sesuai dengan fungsi dan perlengkapan kapal (Taggart, 1980). Rencana umum dibuat menyesuaikan dengan rencana garis yang telah dibuat, kapasitas yang dibutuhkan, serta rencana geladak (*decks plan*) dimana luasan dan volumenya telah disesuaikan dengan ketentuan yang berlaku. Pembuatan rencana umum berfungsi sebagai dasar untuk membuat *detail drawing*.

Floating resort ini terdiri dari 6 geladak. Didalam rencana umum *floating resort* akan dibahas mencakup rencana susunan *crew* dan pembagian ruang utama. Ruang utama yang dimaksud yaitu ruang untuk *crew* dan penumpang, kamar mesin, tangki-tangki, serta ruangan lainnya yang berhubungan dengan *floating resort* ini. Gambar V. 6 merupakan rencana umum *floating resort*.



Gambar V. 6 Rencana umum *floating resort*

V.6.1. Rencana Susunan Crew

Floating resort didesain sebagai penginapan dengan fasilitas *resort*. *Crew* bertugas sebagai operator *floating resort* dan juga melayani tamu. Setiap *crew* mempunyai kamar tidur dan ruang kerjanya masing-masing. Jumlah *crew* ditentukan berdasarkan kebutuhan *floating resort* yaitu 80 orang. Berikut ini adalah susunan *crew* beserta letak kamarnya (lihat Tabel V. 2).

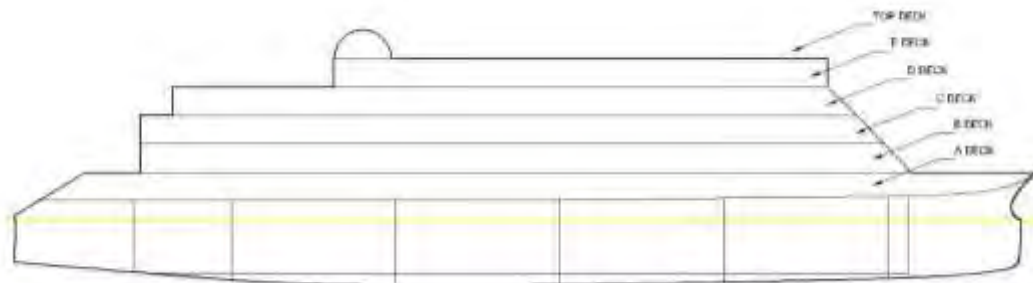
Tabel V. 2 Susunan *crew floating resort*

Location	Crew List	Number of Crew
A Deck	Laundryman	4
	Security	3
B Deck	Bedroom Steward	4
	Night Steward	4
	Public Room Steward	4
C Deck	Doctor	2
	Nurse	2
	Chef	4
	Restaurant Waitress	8
	Engineer	2
	Officer	2
	Chief Engineer	1
	Chief Officer	1
	General Manager	1
	Receptionist	2
	Café Waitress	2
D Deck	Laundry Supervisor	1
	Hotel Officer	2
	Entertainer	6
	Radio Officer	1
E Deck	Hotel Officer	8
	Librarian	1
	Fitness Instructor	2
	Gallery Keeper	1
	Shop Keeper	12
	Total	80

V.6.2. Pembagian Ruang Utama (*Decks Plan*)

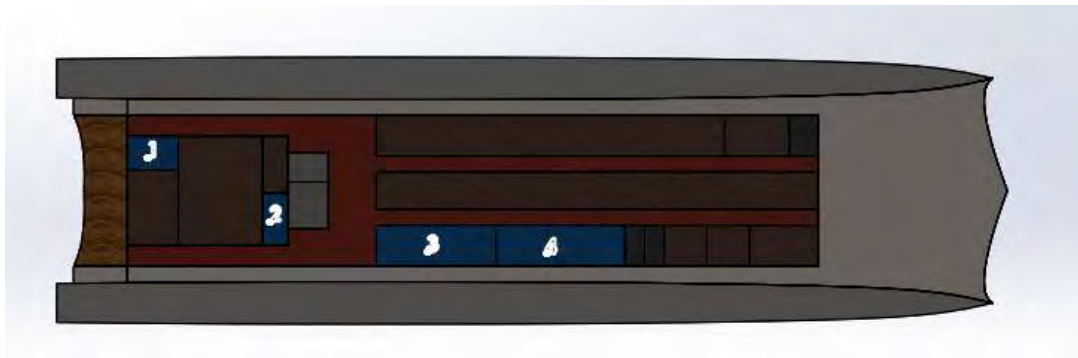
Floating resort ini terdiri dari 5 ruang utama/geladak. Setiap geladak terdapat berbagai macam ruang baik yaSng bersifat pribadi maupun umum. Gambar V. 7 merupakan pandangan

samping dari *floating resort* yang menunjukkan lokasi tiap *deck*. Berikut ini merupakan pembagian ruang utama pada *floating resort*.



Gambar V. 7 *Side view of floating resort*

a. A Deck



Gambar V. 8 *Top view of A deck*

A *deck* terletak pada 7.8 m di atas *baseline* atau tepat pada *bridge deck*. Ruangan pada geladak ini lebih difungsikan untuk tempat penyimpanan. Pada Gambar V. 8 terdapat ruangan yang berwarna coklat gelap yang merupakan ruangan terisolasi dari tamu/khusus *crew*. Ruang-ruang yang terisolasi dari tamu antara lain, *mess room*, *galley*, toilet, *electrical store*, *dining saloon*, *general store*, *refrigerator store*, *CO₂ room*, *foam room*, dan *AC fan room*.

Pada A *deck* juga terdapat ruangan yang difungsikan sebagai tempat pelayanan tamu. Pada Gambar V. 8, ruang untuk pelayanan tamu diberi tanda warna biru. Ruang-ruang untuk pelayanan tamu antara lain:

1. Pos Security

Ruangan ini berfungsi sebagai tempat security bekerja untuk melayani tamu yang baru datang di *floating resort*. Tamu akan mendapatkan pemeriksaan sebelum masuk. Selain itu, tamu juga dapat memperoleh berbagai informasi.

2. *Laundry Office*

Tamu yang akan mencuci pakaiannya bisa melakukan administrasi di ruangan ini. Setelah itu tamu bisa mendapatkan layanan cuci pakaian.

3. Klinik

Ruangan ini digunakan untuk pelayanan kesehatan bagi tamu yang mempunyai keluhan penyakit. Selain itu, ruangan ini digunakan sebagai tempat pertolongan pertama bagi tamu yang tiba-tiba sakit atau mengalami kecelakaan.

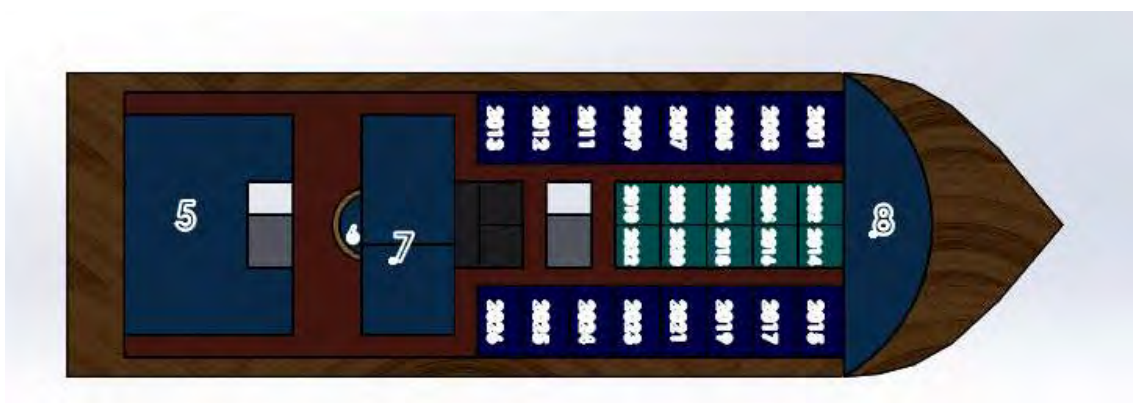
4. *Laundry*

Ruangan ini digunakan untuk mencuci pakaian. Tamu yang telah menyelesaikan administrasi bisa langsung ke ruangan ini dan mendapatkan pelayanan dari *laundry man* untuk dicucikan pakaiannya.

Selain itu, pada *A deck* juga terdapat kabin untuk *crew*, yaitu untuk security dan *laundry man*.

b. **B Deck**

B deck merupakan geladak utama dari *floating resort*. Pada *B deck* terdapat ruangan yang diperuntukkan kepentingan umum, pribadi, dan juga khusus. Berikut ini merupakan pembagian ruang pada *B deck* (lihat Gambar V. 9).



Gambar V. 9 *Top view of B deck*

1. Restoran (5)

Restoran di *floating resort* difungsikan khusus untuk tamu yang ingin makan. Restoran ini memiliki luas 237.20 m² yang mampu menampung 120 tamu.

2. *Reception* (6)

Di tempat ini tamu bisa melakukan administrasi terkait pemesanan/penyewaan kamar di *floating resort*. Selain itu, tamu juga bisa mendapatkan informasi dari *receptionist* terkait *floating resort*.

3. *Office Room* (7)

Tempat ini digunakan oleh beberapa *crew floating resort*, seperti *manager*, *hotel officer*, teknisi, bagian keuangan, dll.

4. *Gallery* (8)

Tempat ini dapat dikunjungi oleh tamu yang ingin tahu mengenai Kepulauan Seribu. Tempat ini berisi tentang hal-hal yang berkaitan dengan Kepulauan Seribu, seperti sejarah, kebudayaan, pariwisata, dll. *Gallery* memiliki luas sebesar 142.83 m² dan dapat menampung 75 tamu.

5. Kamar Hotel

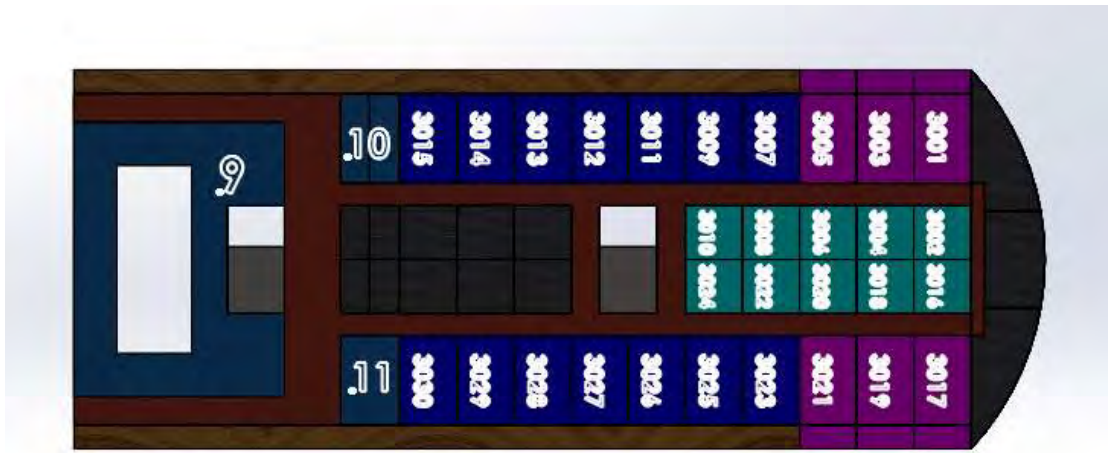
Di *B deck* terdapat 26 kamar hotel dengan 2 tipe kamar berbeda. Kamar yang berwarna biru pada Gambar V. 9 adalah tipe *deluxe room* sedangkan yang berwarna hijau adalah tipe *standard room*. Pada *B deck* terdapat 10 kamar tipe *standard room*. Kamar tipe *standard room* memiliki luas 15 m² dengan kapasitas 2 orang per kamar. Fasilitas yang terdapat pada kamar tipe ini yaitu tempat tidur (*twin bed*), AC, lemari, telepon, meja dan kursi, serta kamar mandi dalam. Sedangkan kamar dengan tipe *deluxe room* berjumlah 16 kamar. Kamar tipe *deluxe room* memiliki luas 25 m² dengan kapasitas 2-3 orang per kamar. Fasilitas yang terdapat pada kamar tipe ini yaitu, tempat tidur (*twin bed/family bed*), AC, lemari, telepon, meja dan kursi, sofa, meja rias, TV, DVD player, serta kamar mandi dalam.

6. Kamar *Crew*

Pada Gambar V. 9 terdapat ruangan yang berwarna hitam yang menunjukkan kamar *crew*. Pada *B deck*, terdapat 3 kamar *crew* yang akan ditempati oleh 8 orang *steward* dan 4 orang *night steward*.

c. **C Deck**

Sama seperti *B deck*, di *C deck* juga terdapat ruangan untuk kepentingan umum, pribadi, dan juga khusus. Berikut ini merupakan pembagian ruangan pada *C deck* (lihat Gambar V. 10).



Gambar V. 10 *Top view of C deck*

1. Restoran (9)

Restoran di *C deck* merupakan restoran lantai kedua. Ruangan ini mempunyai luas efektif sebesar 183.12 m² yang mampu menampung 80 tamu.

2. Toilet Umum (10)

Di *C deck* terdapat toilet masing-masing untuk laki-laki dan perempuan. Masing-masing ruang toilet terdapat 3 kamar yang dapat digunakan untuk buang air.

3. Mushola (11)

Ruangan ini digunakan untuk umat muslim yang akan melakukan ibadah sholat. Mushola ini mempunyai kapasitas sebanyak 25 jamaah. Terdapat pula tempat wudhu yang mampu menampung 4 orang yang akan membersihkan diri.

4. Kamar Hotel

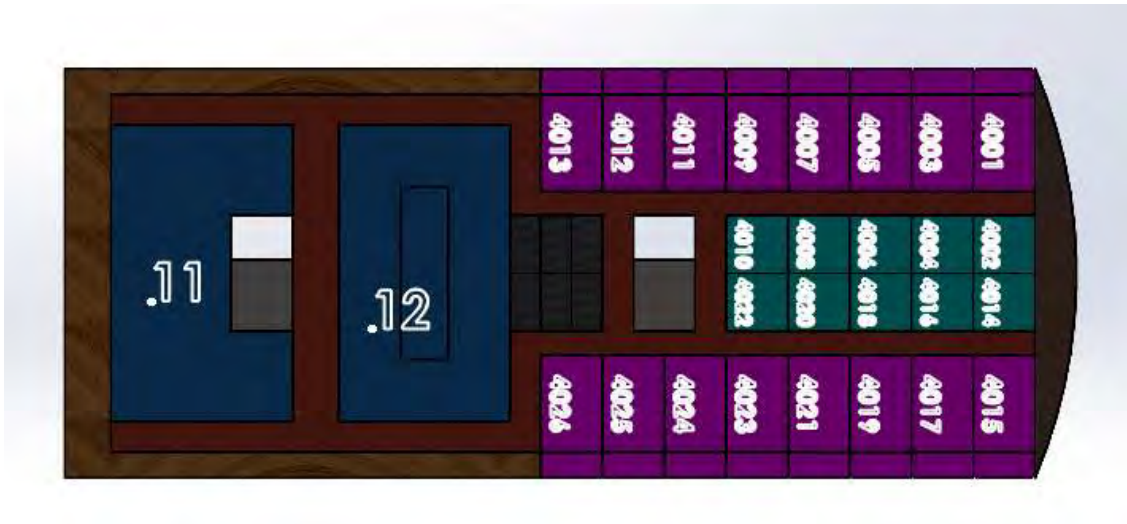
Di *C deck* terdapat 30 kamar hotel dengan 3 tipe kamar berbeda. Kamar yang berwarna biru pada Gambar V. 10 adalah tipe *deluxe room*, yang berwarna hijau adalah tipe *standard room*, dan yang berwarna ungu adalah tipe *deluxe veranda room*. Untuk detail mengenai kamar tipe *standard room* dan *deluxe room* dapat dilihat pada bab V.6.2 b.5 tentang kamar hotel. Untuk kamar tipe *deluxe veranda room* memiliki luas 25 m² ditambah teras dengan luas 6 m² dengan kapasitas 2-3 orang per kamar. Fasilitas yang terdapat pada kamar tipe ini yaitu, tempat tidur (*twin bed/family bed*), AC, lemari, telepon, meja dan kursi, sofa, meja rias, TV, DVD player, serta kamar mandi dalam.

5. Kamar *crew*

Pada *C deck* terdapat 13 kamar *crew* dengan kapasitas 1-4 orang per kamar. Daftar *crews* yang menempati kamar di *C deck* dapat dilihat pada Tabel V. 2.

d. **D Deck**

D deck merupakan geladak lantai keempat dari *floating resort*. Berikut ini merupakan pembagian ruangan pada *D deck* (lihat Gambar V. 11).



Gambar V. 11 Top view of *D deck*

1. *Meeting Room* (11)

Ruangan ini bisa digunakan oleh rombongan tamu yang khusus menyewa untuk kegiatan pertemuan, seperti rapat, konferensi, reuni, dll. *Meeting room* memiliki luas 194.9 m² dan mampu menampung sebanyak 120 orang. Di dalam *meeting room* juga terdapat sebuah panggung dengan luas 20 m².

2. *Shop & Entertaint Area* (12)

Di tempat ini para tamu dapat membeli berbagai kebutuhan, seperti makanan, pakaian, oleh-oleh, dll. Para tamu yang berkunjung ke tempat ini juga akan dihibur karena di tempat ini ada panggung hiburan.

3. Kamar Hotel

Di *D deck* terdapat 26 kamar hotel dengan 2 tipe kamar berbeda. Kamar yang berwarna ungu pada Gambar V. 11 adalah tipe *deluxe veranda room*, sedangkan yang berwarna hijau adalah tipe *standard room*. Untuk detail mengenai kamar tipe *standard room* dapat

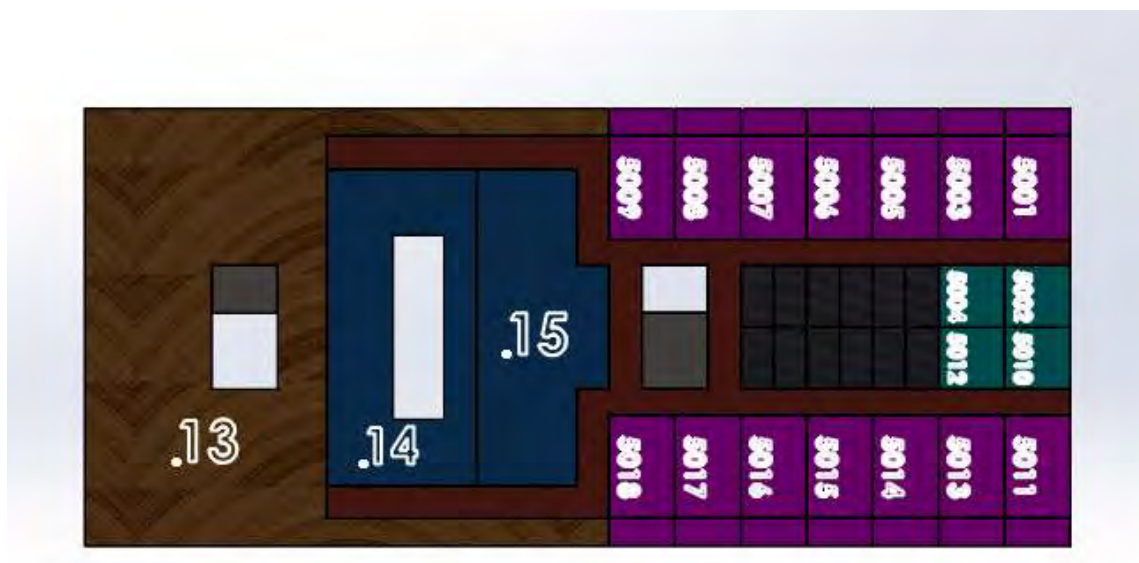
dilihat pada bab 5.6.2 b.5 tentang kamar hotel. Sedangkan detail kamar tipe *deluxe veranda room* dapat dilihat pada bab 5.6.2 c.4 tentang kamar hotel.

4. Kamar *crew*

Pada D *deck* terdapat 6 kamar *crew* dengan kapasitas 1-2 orang per kamar. Daftar *crews* yang menempati kamar di D *deck* dapat dilihat pada Tabel V. 2.

e. E *Deck*

E *deck* merupakan geladak lantai kelima dari *floating resort*. Berikut ini merupakan pembagian ruangan pada E *deck* (lihat Gambar V. 12).



Gambar V. 12 Top view of E deck

1. Open Lounge (13)

Di tempat ini para tamu dapat menikmati pemandangan laut di Kepulauan Seribu pada ketinggian 18.17 m di atas permukaan laut. Disini terdapat meja dan kursi yang mampu menampung sebanyak 40 orang. Di tempat ini para tamu juga akan dilayani dengan sajian minuman dan makanan ringan.

2. Perpustakaan (14)

Para tamu yang ingin bersantai bisa berkunjung ke perpustakaan di E *deck*. Ruangan ini memiliki luas 139.6 m². Perpustakaan bisa dikunjungi sebanyak 50 orang.

3. *Gymnasium* (15)

Ruangan ini memiliki luas 130.5 m² dengan fasilitas, seperti *sit up bench*, *six power*, *barbell*, *treadmill*, *spinning bike*, dll.

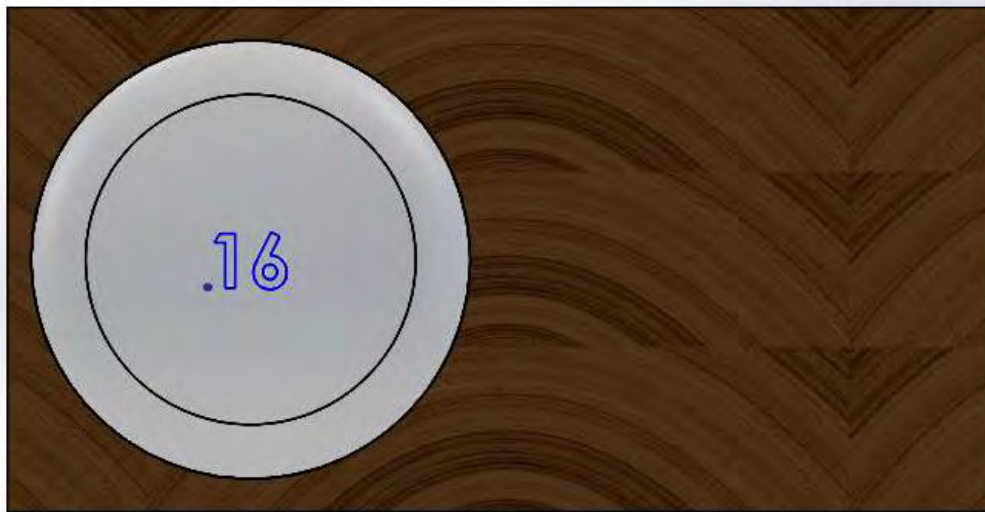
4. Kamar Hotel

Di E *deck* terdapat 18 kamar hotel dengan 2 tipe kamar berbeda. Kamar yang berwarna ungu pada Gambar V. 12 adalah tipe *deluxe veranda room*, sedangkan yang berwarna hijau adalah tipe *standard room*. Untuk detail mengenai kamar tipe *standard room* dapat dilihat pada bab 5.6.2 b.5 tentang kamar hotel. Sedangkan detail kamar tipe *deluxe veranda room* dapat dilihat pada bab 5.6.2 c.4 tentang kamar hotel.

5. Kamar *Crew*

Pada E *deck* terdapat 12 kamar *crew* dengan kapasitas 2 orang per kamar. Daftar *crews* yang menempati kamar di D *deck* dapat dilihat pada Tabel V. 2.

f. *Top Deck*



Gambar V. 13 *Top view of top deck*

Top deck merupakan atap dari *floating resort*. Di tempat ini ada 1 ruangan yang bisa dikunjungi tamu yaitu *star gazing area* (lihat Gambar V. 13 (16)). Ruangan ini memiliki luas efektif 283.6 m². Ruangan ini dilengkapi dengan fasilitas teleskop. Untuk mencapai ruangan ini, para tamu harus melewati tangga yang ada di dalam perpustakaan.

V.7. Perlengkapan Sistem Tambat

Secara umum, perlengkapan yang digunakan untuk tambat yaitu jangkar (*anchor*) dan tali tambat (*mooring line*). Jangkar terdiri dari beberapa jenis tergantung cara kerjanya. Sedangkan *mooring line* terdiri dari 2 jenis, yaitu rantai dan *wire rope*.

Perhitungan mengenai perlengkapan tambat bergantung pada nilai *Z/equipment number*. Perhitungan mengacu pada peraturan kelas, yaitu Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) volume II. Berikut ini merupakan perhitungan nilai Z.

$$Z = D^{\frac{2}{3}} + 2 \cdot h \cdot B + \frac{A}{10} \dots \dots \dots (V.1)$$

dimana, D = *Moulded Displacement*

= 3417 ton

h = Tinggi efektif dari garis air muat musim panas sampai ke puncak rumah geladak teratas

= 17.6 m

B = Lebar kapal

= 26.15 m

A = Luasan di atas sarat pada pandangan samping lambung kapal, bangunan atas dan rumah geladak, dengan lebar lebih besar dari B/4, diatas garis muat musim panas dalam panjang L dan sampai tinggi h

= 769.10 m²

Setelah dilakukan perhitungan, maka didapat nilai Z yaitu 1224.25. Berdasarkan nilai Z, maka didapatkan karakteristik perlengkapan tambat dengan perkiraan Z antara 1220-1300.

Jumlah jangkar : 2

Berat per jangkar : 3780 Kg

Jumlah tali tambat : 4

Panjang tali tambat : 180 m

Beban putus : 285 kN

Berdasarkan perhitungan nilai Z di atas, jumlah jangkar yang digunakan berjumlah 2. Namun, sistem tambat *floating resort* ini menggunakan konfigurasi 4-4 jadi jumlah jangkar yang digunakan berjumlah 4. Berikut ini merupakan uraian perlengkapan sistem tambat yang digunakan *floating resort*.

V.7.1. Pemilihan Jangkar

Jangkar terdiri dari beberapa jenis, yaitu *pile anchor*, *fluke anchor*, *gravity anchor*, dll. *Pile anchor* adalah jangkar yang ditambatkan dan dipancang ke dasar laut dan mempunyai ketahanan yang tinggi untuk menahan beban yang bekerja secara vertikal. *fluke anchor* adalah jenis jangkar dengan kemampuan cengkram dasar laut yang tinggi karena bekerja dengan efek gesekan. *Gravity anchor* adalah jangkar yang bekerja dengan memanfaatkan beratnya sehingga dapat menahan beban vertikal dan juga dapat memberi daya cengkram terhadap beban yang bekerja secara horizontal.

Pemilihan jenis jangkar yang digunakan tergantung dari besarnya beban yang akan dialami oleh jangkar dan juga kondisi dasar laut. Dalam pemilihan jenis jangkar *floating resort* tidak dilakukan perhitungan beban yang dialami jangkar, pemilihan berdasarkan pada karakteristik jangkar dan kondisi perairan.

Floating resort ini ditambat pada perairan dengan kedalaman 15 m. Kondisi dasar laut di Kepulauan Seribu berupa pasir dan *soft silty clay*. Berdasarkan kondisi tersebut, maka dipilih jangkar jenis *fluke anchor* dengan *fluke angle* sebesar 50°. Dipilihnya jangkar jenis *fluke* agar mampu penetrasi ke dalam permukaan bawah laut. Selain itu, *fluke anchor* mempunyai daya cengkram yang baik dan juga tidak membutuhkan ruang yang besar. Berdasarkan daya cengkramnya, *floating resort* ini menggunakan jangkar dengan kategori *high holding power* (HHP) yang memiliki daya cengkram 2 kali lebih kuat dan berat 25% lebih ringan dari kategori *conventional*.

V.7.2. Pemilihan Tali Tambat

Selain jangkar, perlengkapan tambat lainnya yaitu tali tambat. Ada 2 jenis tali tambat yang biasa digunakan yaitu rantai dan *wire rope*. *Floating resort* ini menggunakan jenis tali tambat rantai. Penggunaan rantai banyak dipakai di berbagai fasilitas *offshore*. Rantai memberikan kelebihan berat dan kekakuan yang lebih tinggi dibandingkan dengan *wire rope* sehingga rantai dapat mengurangi beban yang bekerja pada sistem.

V.8. Perhitungan Kapasitas Tangki-tangki

Tangki yang terdapat pada *floating resort* yaitu *fresh water tank*, *fuel oil tank*, *lubricating oil tank*, dan *sewage tank*. Berikut ini merupakan perhitungan kapasitas tangki-tangki yang telah disesuaikan dengan rencana umum. Semua tangki terletak di bagian lambung kapal.

V.8.1. *Fresh Water Tank*

Fresh water tank (FWT) merupakan tangki yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan air bersih untuk keperluan konsumsi dan sanitari. Untuk menentukan kapasitas tangki air tawar (FWT) dapat dihitung dengan cara menentukan kebutuhan air dalam sehari.

$$\text{Kapasitas} = \text{Pemakaian} \times \text{Jumlah Pemakai} \dots \dots \dots (\text{V.2})$$

Kapasitas : Jumlah volume yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih selama 1 hari (liter/hari)

Pemakaian : Jumlah pemakaian air bersih per pemakai dalam 1 hari

Jumlah Pemakai : Banyaknya pengguna air bersih dalam 1 hari

Satuan pengguna disesuaikan dengan jenis peruntukan ruang (lihat Tabel V. 3)

Tabel V. 3 Satuan pemakaian air bersih dalam 1 hari (sumber : Pergub DKI Jakarta No : 122/2005)

No	Peruntukan Ruangan	Pemakaian Air Bersih	Satuan
1	Rumah Mewah	250	liter/penghuni/hari
2	Rumah Biasa	150	liter/penghuni/hari
3	Apartment	250	liter/penghuni/hari
4	Rumah Susun	100	liter/penghuni/hari
5	Asrama	120	liter/penghuni/hari
6	Klinik / Puskesmas	3	liter/pengunjung/hari
7	Rumah Sakit Mewah	1000	liter/tempat tidur pasien/hari
8	Rumah Sakit Menengah	750	liter/tempat tidur pasien/hari
9	Rumah Sakit Umum	425	liter/tempat tidur pasien/hari
10	Sekolah Dasar	40	liter/siswa/hari
11	SLTP	50	liter/siswa/hari
12	SLTA	80	liter/siswa/hari
13	Perguruan Tinggi	80	liter/siswa/hari
14	Rumah Toko / Rumah Kantor	100	liter/penghuni & pegawai/hari
15	Gedung Kantor	50	liter/pegawai/hari
16	Toserba (Toko serba ada, mall, department store)	5	liter/m ² luas lantai/hari
17	Pabrik / Industri	50	liter/pegawai/hari
18	Stasiun / Terminal	3	liter/penumpang tiba & pergi/hari
19	Bandara Udara	3	liter/penumpang tiba & pergi/hari
20	Restoran	15	liter/kursi/hari
21	Gedung Pertunjukkan	10	liter/kursi/hari
22	Gedung Bioskop	10	liter/kursi/hari
23	Hotel Melati s/d Bintang 2	150	liter/tempat tidur/hari

24	Hotel Bintang 3 keatas	250	liter/tempat tidur/hari
25	Gedung Peribadatan	5	liter/orang/hari
26	Perpustakaan	25	liter/pengunjung/hari
27	Bar	30	liter/pengunjung/hari
28	Perkumpulan Sosial	30	liter/pengunjung/hari
29	Klab Malam	235	liter/kursi/hari
30	Gedung Pertemuan	25	liter/kursi/hari

Berdasarkan persamaan V.2 dan Tabel V. 3, maka kebutuhan air bersih *floating resort* dapat dicari. Berikut ini merupakan hasil perhitungan kebutuhan air bersih dalam 1 hari (lihat Tabel V. 4)

Tabel V. 4 Perhitungan kebutuhan air bersih dalam 1 hari

No	Ruangan	Pemakaian Air Bersih	Pemakai	Total Kebutuhan (liter)
1	Restaurant	15	200	3000
2	Office	50	39	1950
3	Shop Area	5	150	750
4	Meeting Room	25	50	1250
5	Gym	30	30	900
7	Library	25	50	1250
8	Café	30	100	3000
9	Bedroom	250	280	70000
10	Medical Center	3	5	15
11	Mushola	5	120	600
12	Laundry	50	50	2500
13	Galley	15	240	3600
Total				88815

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan kebutuhan air bersih sebesar 88.815 liter. Diasumsikan efisiensi penggunaan air bersih sebesar 70% sehingga total kebutuhan air bersih dalam 1 hari sebesar 62.171 liter.

Setelah mengetahui kebutuhan air bersih, maka kapasitas volume dan berat tangki air tawar (FWT) dapat dihitung. Direncanakan tangki air tawar (FWT) dapat menampung kebutuhan air selama 30 hari sehingga total air yang dapat ditampung sebanyak 1.865.118 liter. Untuk menampung air tersebut maka dibutuhkan volume tangki sebesar 1865,12 m³. Setelah disesuaikan dengan bentuk lambung dan rencana umum, maka didapat volume tangki air tawar

(FWT) sebesar 1872,49 m³. Masa jenis air tawar yaitu sebesar 1 ton/m³ sehingga berat tangki air tawar saat muatan penuh dapat diketahui dengan persamaan V.3.

$$\begin{aligned} W_{fw} &= V_{fw} \cdot \rho_{fw} \dots \dots \dots (V.3) \\ &= 1872,49 \text{ m}^3 \cdot 1 \text{ ton/m}^3 \\ &= 1872,49 \text{ ton} \end{aligned}$$

V.8.2. Fuel Oil Tank

Tangki bahan bakar (FOT) berfungsi untuk menyimpan kebutuhan bahan bakar minyak. Bahan bakar tersebut akan digunakan untuk konsumsi generator yang akan memenuhi ketersediaan listrik di *floating resort*.

Dalam hal ini, yang masuk perhitungan kebutuhan daya listrik yaitu penerangan, jumlah terminal, alat navigasi dan komunikasi, mesin, daya untuk pompa-pompa, serta mesin bantu. Kebutuhan daya penerangan dan jumlah terminal dihitung berdasarkan perencanaan ruangan pada rencana umum. Kebutuhan daya alat navigasi dan komunikasi dihitung berdasarkan SOLAS 2009 *chapter IV* tentang radio komunikasi dan *chapter V* tentang navigasi. Sedangkan kebutuhan daya untuk pompa-pompa diasumsikan sebesar 60% dari total kebutuhan daya penerangan dan jumlah terminal.

1. Perhitungan Daya Penerangan dan Jumlah Stop Kontak

Setiap ruangan membutuhkan penerangan dan stop kontak untuk mentransmisikan listrik. Desain penerangan suatu ruangan sangat tergantung dengan dimensi ruangan itu sendiri. Berikut ini adalah faktor-faktor yang memengaruhi perhitungan penerangan di kapal.

- a. Dimensi Ruangan (panjang, lebar, dan tinggi)
- b. Jarak Benda Kerja dengan Armaturnya (h)
- c. Luas Ruangan (A)

$$A = p \cdot l \dots \dots \dots (V.4)$$

dimana, A : luas ruangan (m²)

p : panjang ruangan (m)

l : lebar ruangan (m)

- d. Index Ruangan (k)

$$k = \frac{p \cdot l}{h(p \cdot l)} \dots \dots \dots (V.5)$$

dimana, k : index ruangan

p : panjang ruangan (m)

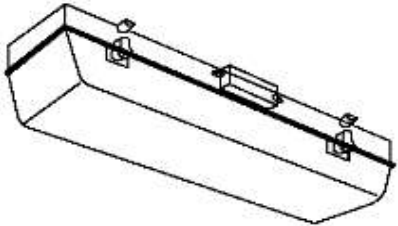
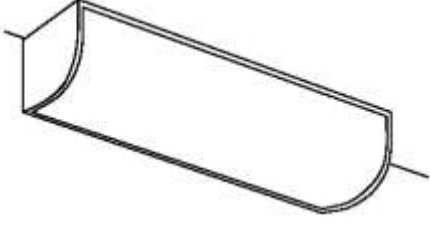
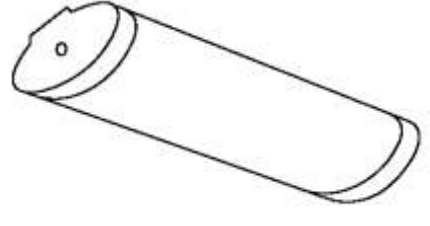
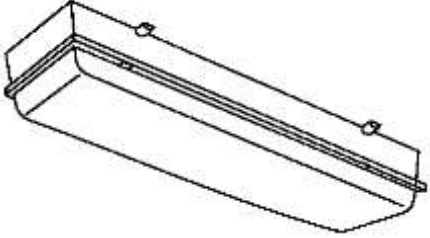
l : lebar ruangan (m)

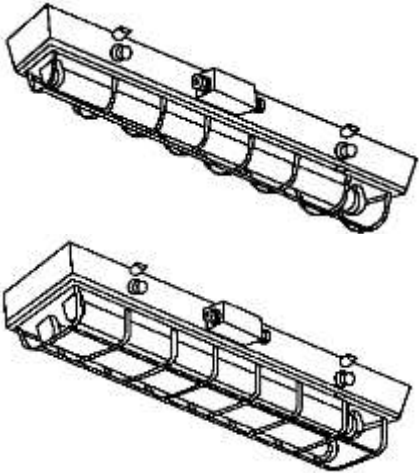
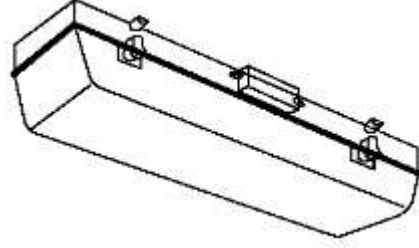
h : jarak benda kerja dengan armatur (h)

e. Jenis Armatur yang Dipakai

Model dari armatur bisa dilihat pada Tabel V. 5. Dari tipe armatur tersebut akan dapat diperkirakan macam/tipe lampu yang dipakai.

Tabel V. 5 Tipe lampu untuk penerangan di kapal

No	Klasifikasi	Model	Keterangan
1	-Kamar mandi -Kamar cuci -Kamar kecil -Kamar pengering		- tipe pasangan dengan kap menonjol - kedap air - Kaca pelindung warna terang Indeks 4 : FL 15w x 1 Indeks 4B : FL 20w x 2 d = 0,7
2	- Saluran dalam - Tangga - toilet kamar kapten		- Tipe pasangan dengan kap menonjol - Tidak kedap air - Kaca pelindung warna susu Indeks 6 : FL 20w x 1 d = 0,7
3	- Kamar crew		- Tipe pasangan dengan kap menonjol - Tidak kedap air - Kaca pelindung warna susu Indeks 9 : FL 20w x 1 Indeks 10 : FL 20 w x 2 d = 0,7
4	- Kamar kapten - Kamar perwira		- Tipe pasangan dengan kap tenggelam - Tidak kedap air - Kaca pelindung warna susu Indeks 10B : FL 20w x 2 Indeks 9B : FL 20w x 1 d = 0,7
5	- Kamar mesin - Gudang		- Tipe pasangan dengan kap menonjol

			- Kedap bunga api dengan pengaman, tanpa kaca pelindung Indeks 13 : FL 20w x 1 Indeks 14 : FL 20w x 2 d = 0,75
6	- Dapur		indeks 18 = 20w x 2 d = 0,7

f. Faktor Refleksi

Faktor-faktor refleksi ditentukan berdasarkan warna langit-langit, dinding, dan lantai ruangan (r_c , r_w , dan r_f).

g. Efisiensi Penerangan Ruangan

Efisiensi penerangan ruangan ditentukan dari harga k , r_c , r_w , dan r_f yang sudah diketahui. Efisiensi penerangan ruangan dihitung menggunakan interpolasi dari faktor-faktor yang tersaji dalam tabel. Setiap jenis armatur mempunyai tabel nilai faktor yang berbeda. Persamaan V.5 merupakan rumus untuk mendapatkan nilai efisiensi penerangan ruangan.

$$\eta = \eta_1 + \left(\frac{k - k_1}{k_2 - k_1} \right) (\eta_2 - \eta_1) \dots\dots\dots (V.6)$$

Berikut ini merupakan nilai dari faktor-faktor untuk mendapatkan efisiensi yang disajikan dalam Tabel V. 6.

Tabel V. 6 Faktor refleksi untuk berbagai jenis armatur
Tipe lampu indeks 4 dengan jenis armatur FL 15W x 1

Faktor (k)	Ceiling	75			50			30		0
	Wall	50	30	10	50	30	10	30	10	0
	Floor	10			10			10		0
Efisiensi		Faktor Refleksi								
0.60	(J)	0.295	0.246	0.213	0.283	0.250	0.211	0.233	0.207	0.206

0.80	(I)	0.368	0.314	0.283	0.350	0.301	0.272	0.296	0.267	0.252
1.00	(H)	0.406	0.357	0.327	0.390	0.345	0.317	0.336	0.308	0.294
1.25	(G)	0.452	0.408	0.368	0.421	0.378	0.346	0.367	0.336	0.378
1.50	(F)	0.487	0.439	0.393	0.452	0.413	0.374	0.399	0.366	0.355
2.00	(E)	0.538	0.488	0.461	0.503	0.460	0.421	0.438	0.304	0.400
2.50	(D)	0.588	0.523	0.475	0.507	0.496	0.456	0.475	0.465	0.431
3.00	(C)	0.608	0.556	0.493	0.566	0.521	0.418	0.499	0.468	0.461
4.00	(B)	0.650	0.596	0.554	0.603	0.553	0.525	0.552	0.509	0.499
5.00	(A)	0.672	0.624	0.581	0.623	0.578	0.546	0.549	0.582	0.527

Tipe lampu indeks 4B dengan jenis armatur FL 20W x 2

Faktor (k)	Ceiling	75			50			30		0
	Wall	50	30	10	50	30	10	30	10	0
	Floor	10			10			10		0
Efisiensi		Faktor Refleksi								
0.60	(J)	0.285	0.233	0.213	0.268	0.235	0.213	0.230	0.209	0.239
0.80	(I)	0.322	0.294	0.278	0.315	0.287	0.231	0.256	0.268	0.265
1.00	(H)	0.345	0.318	0.313	0.343	0.321	0.305	0.318	0.302	0.282
1.25	(G)	0.382	0.353	0.340	0.369	0.347	0.331	0.361	0.329	0.309
1.50	(F)	0.405	0.381	0.355	0.385	0.366	0.349	0.394	0.367	0.329
2.00	(E)	0.433	0.412	0.590	0.419	0.402	0.379	0.412	0.376	0.356
2.50	(D)	0.465	0.435	0.415	0.469	0.434	0.408	0.417	0.405	0.585
3.00	(C)	0.481	0.454	0.414	0.461	0.433	0.421	0.431	0.415	0.395
4.00	(B)	0.499	0.472	0.457	0.478	0.455	0.444	0.454	0.437	0.457
5.00	(A)	0.511	0.486	0.469	0.491	0.464	0.459	0.457	0.406	0.436

Tipe lampu indeks 18 dengan jenis armatur FL 20W x 2

Faktor (k)	Ceiling	75			50			30		0
	Wall	50	30	10	50	30	10	30	10	0
	Floor	10			10			10		0
Efisiensi		Faktor Refleksi								
0.60	(J)	0.359	0.314	0.288	0.367	0.319	0.286	0.308	0.281	0.271
0.80	(I)	0.439	0.395	0.373	0.421	0.383	0.363	0.380	0.352	0.363
1.00	(H)	0.470	0.462	0.420	0.463	0.429	0.409	0.427	0.395	0.396
1.25	(G)	0.521	0.485	0.451	0.497	0.485	0.439	0.456	0.433	0.435
1.50	(F)	0.556	0.520	0.483	0.522	0.406	0.467	0.487	0.461	0.450
2.00	(E)	0.600	0.565	0.529	0.573	0.540	0.510	0.523	0.496	0.688
2.50	(D)	0.645	0.595	0.361	0.609	0.576	0.565	0.558	0.537	0.539
3.00	(C)	0.665	0.625	0.578	0.629	0.597	0.566	0.575	0.556	0.566
4.00	(B)	0.694	0.652	0.626	0.658	0.619	0.599	0.602	0.583	0.573
5.00	(A)	0.713	0.675	0.646	0.673	0.640	0.615	0.618	0.602	0.591

Tipe lampu indeks 6 dengan jenis armatur FL 20W x 1

Faktor (k)	Ceiling	75			50			30		0
	Wall	50	30	10	50	30	10	30	10	0
	Floor	10			10			10		0
Efisiensi		Faktor Refleksi								
0.60	(J)	0.150	0.120	0.100	0.140	0.120	0.100	0.110	0.100	0.100
0.80	(I)	0.190	0.160	0.140	0.180	0.160	0.140	0.150	0.130	0.120
1.00	(H)	0.220	0.100	0.170	0.210	0.180	0.160	0.180	0.160	0.150

1.25	(G)	0.250	0.220	0.200	0.240	0.210	0.190	0.200	0.170	0.170
1.50	(F)	0.270	0.250	0.220	0.260	0.230	0.220	0.220	0.210	0.190
2.00	(E)	0.300	0.280	0.260	0.280	0.260	0.250	0.250	0.230	0.210
2.50	(D)	0.320	0.300	0.280	0.300	0.280	0.270	0.270	0.250	0.230
3.00	(C)	0.330	0.310	0.300	0.310	0.300	0.280	0.280	0.270	0.250
4.00	(B)	0.350	0.350	0.320	0.330	0.320	0.310	0.300	0.290	0.270
5.00	(A)	0.370	0.350	0.350	0.340	0.330	0.320	0.310	0.310	0.280

Tipe lampu indeks 9 dengan jenis armatur FL 20W x 1

Faktor (k)	Ceiling	75			50			30		0
	Wall	50	30	10	50	30	10	30	10	0
	Floor	10			10			10		0
Efisiensi		Faktor Refleksi								
0.60	(J)	0.262	0.230	0.210	0.255	0.232	0.210	0.227	0.206	0.186
0.80	(I)	0.314	0.291	0.275	0.312	0.284	0.268	0.283	0.265	0.245
1.00	(H)	0.350	0.325	0.310	0.340	0.318	0.302	0.315	0.299	0.279
1.25	(G)	0.379	0.355	0.337	0.366	0.440	0.328	0.338	0.326	0.306
1.50	(F)	0.407	0.378	0.352	0.382	0.363	0.346	0.361	0.345	0.326
2.00	(E)	0.420	0.407	0.387	0.416	0.399	0.376	0.384	0.373	0.353
2.50	(D)	0.460	0.432	0.412	0.445	0.421	0.405	0.414	0.402	0.382
3.00	(C)	0.478	0.451	0.421	0.459	0.425	0.418	0.428	0.412	0.392
4.00	(B)	0.496	0.469	0.454	0.475	0.442	0.441	0.443	0.434	0.416
5.00	(A)	0.508	0.483	0.446	0.488	0.466	0.450	0.454	0.443	0.423

Tipe lampu indeks 9B dengan jenis armatur FL 20W x 1

Faktor (k)	Ceiling	75			50			30		0
	Wall	50	30	10	50	30	10	30	10	0
	Floor	10			10			10		0
Efisiensi		Faktor Refleksi								
0.60	(J)	0.262	0.230	0.210	0.255	0.232	0.210	0.227	0.206	0.186
0.80	(I)	0.314	0.291	0.275	0.312	0.284	0.268	0.283	0.265	0.245
1.00	(H)	0.350	0.325	0.310	0.340	0.318	0.302	0.315	0.299	0.279
1.25	(G)	0.379	0.355	0.337	0.366	0.440	0.328	0.338	0.326	0.306
1.50	(F)	0.407	0.378	0.352	0.382	0.363	0.346	0.361	0.345	0.326
2.00	(E)	0.420	0.407	0.387	0.416	0.399	0.376	0.384	0.373	0.353
2.50	(D)	0.460	0.432	0.412	0.445	0.421	0.405	0.414	0.402	0.382
3.00	(C)	0.478	0.451	0.421	0.459	0.425	0.418	0.428	0.412	0.392
4.00	(B)	0.496	0.469	0.454	0.475	0.442	0.441	0.443	0.434	0.416
5.00	(A)	0.508	0.483	0.446	0.488	0.466	0.450	0.454	0.443	0.423

Tipe lampu indeks 10B dengan jenis armatur FL 20W x 2

Faktor (k)	Ceiling	75			50			30		0
	Wall	50	30	10	50	30	10	30	10	0
	Floor	10			10			10		0
Efisiensi		Faktor Refleksi								
0.60	(J)	0.265	0.233	0.213	0.258	0.235	0.213	0.230	0.209	0.179
0.80	(I)	0.322	0.294	0.278	0.315	0.287	0.271	0.286	0.268	0.247
1.00	(H)	0.353	0.318	0.313	0.343	0.321	0.305	0.318	0.302	0.282
1.25	(G)	0.382	0.352	0.340	0.369	0.347	0.331	0.341	0.329	0.309
1.50	(F)	0.405	0.381	0.355	0.385	0.366	0.369	0.364	0.348	0.329

2.00	(E)	0.433	0.412	0.390	0.413	0.402	0.379	0.392	0.376	0.356
2.50	(D)	0.465	0.435	0.415	0.448	0.424	0.408	0.417	0.405	0.385
3.00	(C)	0.481	0.454	0.474	0.461	0.438	0.421	0.431	0.415	0.395
4.00	(B)	0.499	0.472	0.457	0.478	0.455	0.444	0.444	0.437	0.417
5.00	(A)	0.511	0.484	0.469	0.491	0.464	0.453	0.457	0.446	0.426

Tipe lampu indeks 13 dengan jenis armatur FL 20W x 1

Faktor (k)	Ceiling	75			50			30		0
	Wall	50	30	10	50	30	10	30	10	0
	Floor	10			10			10		0
Efisiensi		Faktor Refleksi								
0.60	(J)	0.329	0.282	0.253	0.322	0.288	0.252	0.277	0.250	0.241
0.80	(I)	0.407	0.357	0.330	0.392	0.347	0.322	0.347	0.317	0.308
1.00	(H)	0.445	0.402	0.376	0.434	0.394	0.368	0.388	0.358	0.350
1.25	(G)	0.489	0.447	0.412	0.466	0.428	0.398	0.421	0.343	0.388
1.50	(F)	0.526	0.483	0.440	0.496	0.482	0.426	0.455	0.423	0.417
2.00	(E)	0.573	0.529	0.487	0.546	0.509	0.472	0.493	0.461	0.452
2.50	(D)	0.614	0.563	0.251	0.584	0.545	0.508	0.531	0.503	0.493
3.00	(C)	0.640	0.594	0.539	0.608	0.568	0.532	0.552	0.525	0.515
4.00	(B)	0.676	0.627	0.590	0.642	0.596	0.570	0.581	0.560	0.553
5.00	(A)	0.696	0.653	0.615	0.659	0.619	0.590	0.599	0.581	0.592

Tipe lampu indeks 14 dengan jenis armatur FL 20W x 2

Faktor (k)	Ceiling	75			50			30		0
	Wall	50	30	10	50	30	10	30	10	0
	Floor	10			10			10		0
Efisiensi		Faktor Refleksi								
0.60	(J)	0.421	0.359	0.312	0.412	0.361	0.311	0.342	0.713	0.288
0.80	(I)	0.522	0.440	0.620	0.508	0.647	0.410	0.446	0.413	0.388
1.00	(H)	0.574	0.518	0.679	0.559	0.547	0.475	0.500	0.469	0.444
1.25	(G)	0.626	0.572	0.536	0.603	0.558	0.520	0.521	0.575	0.490
1.50	(F)	0.671	0.614	0.584	0.639	0.576	0.553	0.583	0.550	0.525
2.00	(E)	0.729	0.679	0.626	0.703	0.657	0.614	0.641	0.608	0.583
2.50	(D)	0.793	0.725	0.678	0.754	0.707	0.671	0.693	0.667	0.642
3.00	(C)	0.814	0.761	0.714	0.780	0.735	0.697	0.719	0.688	0.663
4.00	(B)	0.860	0.805	0.765	0.821	0.773	0.749	0.758	0.736	0.711
5.00	(A)	0.885	0.836	0.791	0.844	0.799	0.768	0.779	0.758	0.733

h. Intensitas Penerangan / Iluminasi Cahaya (Lux)

Intensitas ruangan tergantung dari jenis ruangnya (lihat Tabel V. 7)

Tabel V. 7 Pedoman untuk iluminasi cahaya (sumber: Biro Klasifikasi Indonesia)

JENIS RUANGAN	FLUKSI CAHAYA (Lux)
Ruang palka Ruang kerja Jalan	20 sampai 40 lux

Lalu lintas diatas deck	
Lorong dan jalan masuk Tempat peluncuran sekoci Kamar kecil Kamar mandi Bioskop Terowongan poros	50 sampai 70 lux
Kamar Peta Ruang kemudi Kabin penumpang Kabin awak kapal	100 sampai 150 lux
Ruang Mesin Ruang Komisaris/pemilik Ruang istirahat Ruang duduk Ruang makan/minum Perpustakaan	200 sampai 500 lux
Rumah sakit	200 lux

i. Faktor Pengotoran atau *Maintenance* (d)

Menentukan faktor pengotoran disesuaikan dengan lama pengoperasian alat. Nilai faktor pengotoran sudah ada tercantum pada spesifikasi jenis armatur.

j. Fluks Cahaya Lampu Untuk Tiap Armatur (Φ)

Φ = Fluks cahaya (lumen)

1 watt = 1 lumen

k. Jumlah Armatur (n)

$$n = \frac{E A}{\Phi \eta d}$$

dimana, n : jumlah armatur

E : intensitas penerangan

A : luas ruangan (m^2)

Φ : fluks cahaya (lumen)

η : efisiensi ruangan

d : faktor pengotoran

Dari hasil perhitungan ini, dapat ditentukan jumlah lampu yang dipasang dalam 1 ruangan.

l. Watt per Armatur dan Penentuan Stop Kontak

Dari armatur yang telah ditentukan maka dapat pula ditentukan jumlah dayanya. Untuk jumlah stop kontak tergantung pada kebutuhan elektronik pada suatu ruangan.

m. Total Daya

Total daya yang dibutuhkan tiap geladak ditentukan berdasarkan daya armatur dan stop kontak. Setelah itu jumlah daya tiap geladak menjadi total daya penerangan yang dibutuhkan kapal.

Total daya listrik yang dibutuhkan *floating resort* untuk keperluan penerangan dan stop kontak yaitu sebesar 272,878 KW. Untuk detail perhitungan dapat dilihat pada lampiran.

2. Perhitungan Daya Untuk Alat Navigasi dan Komunikasi

Peralatan navigasi dan komunikasi didesain berdasarkan peraturan SOLAS *chapter IV* dan *chapter V*. Peralatan yang dibutuhkan didaftar, setelah itu bisa diketahui total dayanya. Total daya untuk alat navigasi dan komunikasi *floating resort* yaitu sebesar 0,9305 KW. Untuk detail perhitungan dapat dilihat pada lampiran.

3. Total Daya Listrik yang Dibutuhkan *Floating Resort*

Total daya listrik yang dibutuhkan *floating resort* yaitu mencakup daya penerangan dan stop kontak, daya pompa-pompa, dan daya alat navigasi dan komunikasi. Didapatkan daya penerangan dan stop kontak sebesar 272,878 KW, daya pompa-pompa yaitu 60% dari daya penerangan dan stop kontak sebesar 163,727 KW, daya alat navigasi dan komunikasi sebesar 0,9305 KW, serta daya mesin bantu lainnya (lihat bab V.9) sebesar 23 KW. Sehingga total daya yang dibutuhkan *floating resort* yaitu sebesar 460,47 KW.

Setelah mendapatkan total kebutuhan daya listrik *floating resort*, diperlukan alat yang dapat menyediakan kebutuhan listrik tersebut yaitu berupa generator set (genset). *Floating resort* ini akan menggunakan 2 buah genset. Setelah mencari pada katalog, didapatlah genset yang sesuai untuk dapat memenuhi kebutuhan listrik. Genset yang dipilih yaitu merk Scania tipe SG310 (lihat Gambar V. 14) yang mampu menyediakan daya sebesar 245 KW. Sehingga dengan adanya 2 genset yang tersedia mampu memenuhi kebutuhan daya listrik *floating resort*. Spesifikasi genset dapat dilihat pada bab V.9.1.

Dari spesifikasi genset tersebut, dapat diketahui konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan genset. Genset tersebut membutuhkan 67 liter per jam bahan bakar untuk bisa beroperasi secara maksimal. Artinya, dalam sehari genset tersebut membutuhkan 3216 liter bahan bakar. Untuk menampung bahan bakar genset, maka diperlukan tangki bahan bakar (FOT). Tangki bahan bakar *floating resort* ini dirancang untuk bisa menampung bahan bakar selama 15 hari sehingga

dibutuhkan tangki berukuran $48,24 \text{ m}^3$ untuk bisa menampungnya. Setelah disesuaikan dengan rencana umum maka didapatlah tangki dengan ukuran $54,732 \text{ m}^3$. Dengan masa jenis bahan bakar sebesar $0,82 \text{ ton/m}^3$, berarti dalam keadaan muatan penuh isi tangki tersebut mempunyai berat sebesar 44,88 ton.

V.8.3. *Lubricating Oil Tank*

Lubricating oil tank (LOT) berfungsi untuk menyimpan persediaan minyak untuk pelumasan. Tangki ini dirancang dengan menyesuaikan rencana umum yaitu dengan ukuran sebesar $5,95 \text{ m}^3$. Minyak pelumas mempunyai masa jenis sebesar $0,9 \text{ ton/m}^3$ sehingga berat dari isi tangki ini sebesar 5,36 ton.

V.8.4. *Sewage Tank*

Kapasitas *sewage tank* dihitung sebesar 80% dari FWT yaitu sebesar 49,737 liter. Setelah disesuaikan dengan rencana umum, tangki ini didesain dengan ukuran $48,97 \text{ m}^3$. Dengan masa jenis sebesar $0,721 \text{ ton/m}^3$ maka isi tangki ini mempunyai berat sebesar 35,31 ton.

V.9. Pemilihan Mesin Bantu

Floating resort ini menggunakan beberapa mesin bantu untuk kebutuhan operasional, diantaranya *generaetor set*, *seawater desalination*, dan *sewage treatment plant*. Berikut ini merupakan uraian dari mesin bantu yang digunakan untuk operasional *floating resort*.

V.9.1. *Generator Set*



Gambar V. 14 Genset untuk *floating resort*

Generator set (genset) di *floating resort* digunakan sebagai penyedia kebutuhan listrik, seperti penerangan, pompa, mesin bantu lainnya, dll. Pada bab V.8.2 telah dibahas mengenai kebutuhan listrik *floating resort* dan genset yang digunakan. Tabel V. 8 merupakan spesifikasi dari genset yang digunakan berupa *merk, type, daya, length, width, height, weight*, dan konsumsi bahan bakar.

Tabel V. 8 Spesifikasi genset

Genset Specification	Data	Unit
Merk	SCANIA	
Type	SG310	
Daya	245	KW
Length	3806	mm
Width	1100	mm
Height	1833	mm
Weight	2800	Kg
Fuel Consumption	67	L/h

V.9.2. Seawater Desalination



Gambar V. 15 Seawater desalination untuk *floating resort* (www.alibaba.com)

Desalination merupakan proses penurunan kadar garam dari air laut sehingga diharapkan bisa dihasilkan air berkadar garam rendah untuk mendistribusikan kebutuhan air pada permesinan (misal; *feed-water* pada *steam-turbine plants*) ataupun untuk kebutuhan

akomodasi manusia (misal; untuk air minum dan mandi). Secara umum ada 2 metode dari proses *desalination*, yaitu *distillation plant* dan *reverse osmosis plant*.

Pada *floating resort*, proses *desalination* dibutuhkan untuk mendapatkan persediaan air tawar. Untuk itu dibutuhkan sebuah mesin untuk melakukan proses tersebut. Mesin tersebut (lihat Gambar V. 15) adalah *seawater desalination* dengan tipe *reverse osmosis* (RO). Prinsip kerja dari RO sistem adalah menurunkan atau menghilangkan kandungan garam dari air melalui membran semipermeable sintesis. Pada *floating resort* akan dipasang 2 *seawater desalination*. Untuk spesifikasi dari *seawater desalination* bias dilihat pada Tabel V. 9.

Tabel V. 9 Spesifikasi *seawater desalination*

Seawater Desalination	Data	Unit
Type	Reverse Osmosis	
Model Number	NT-SW-24	
Water Production	24	m ³ /d
Weight	450	Kg
Length	2000	mm
Width	1000	mm
Height	1800	mm
Power	8.5	KW

V.9.3. Sewage Treatment Plant



Gambar V. 16 Sewage treatment plant untuk *floating resort* (www.alibaba.com)

Air limbah seperti *black water*, *grey water*, *waste drains*, dll perlu diberi perlakuan khusus sebelum dibuang ke laut. Ada beberapa metode dalam *sewage treatment*, seperti

physical technology, *biological technology*, dan *chemical technology*. Namun biasanya dalam *sewage treatment* digunakan kombinasi dari ketiga metode tersebut.

Pada *floating resort* ini, air limbah tidak langsung dibuang ke laut. Sebelumnya harus dilakukan perlakuan khusus. Untuk itu dibutuhkan sistem dan mesin untuk memenuhi kebutuhan tersebut (lihat Gambar V. 16). Pada *floating resort* akan dipasang 2 *sewage treatment plant*. Tabel V. 10 merupakan spesifikasi dari *sewage treatment plant*.

Tabel V. 10 Spesifikasi *sewage treatment plant*

Sewage Treatment Plant	Data	Unit
Model :	Marine STP 150	
Rated Capacity :	150	Person
Weight :	3800	Kg
Length :	3150	mm
Width :	2400	mm
Height	2300	mm
Power :	3	KW

V.10. Perhitungan Tebal Pelat *Floating Resort*

Perhitungan tebal pelat *floating resort* mengacu pada aturan yang dikeluarkan oleh sebuah badan klasifikasi yaitu Lloyd's Register mengenai *Classification of Special Service Craft*. Tebal pelat yang dipilih berasal dari hasil perhitungan beban lokal yang diterima oleh pelat tersebut. Perhitungan beban lokal dapat dilihat pada *part 5 chapter 2*. Setelah mendapatkan beban lokal, perlu dihitung tekanan yang diterima pada pelat tersebut dengan mengacu pada desain yang telah dibuat. Aspek-aspek desain berupa daerah operasional, material yang digunakan, bentuk lambung, dll. Perhitungan tekanan yang diterima oleh pelat dapat dilihat pada *part 5 chapter 4*. Selanjutnya tebal pelat dapat dihitung dengan formula pada *part 6 chapter 3 & 4*. Formula V.7 merupakan cara mendapatkan tebal pelat.

$$22.4s\gamma\beta\sqrt{\frac{pk_s}{f_\sigma 235}} \times 10^{-3} \text{mm} \dots\dots\dots (V.7)$$

- Dimana, p : tekanan desain
 k_s : faktor kekakuan baja
 f_σ : koefisien batas tegangan pada beban lokal
s : jarak penguat
 γ : faktor koreksi kemiringan

β : faktor koreksi aspek rasio panel

Setelah tebal pelat didapat, maka perlu dilakukan perbandingan antara tebal pelat yang didesain dengan perhitungan tebal pelat minimal yang dapat dilihat pada *part 6 chapter 4*. Nilai yang terbesar akan diambil sebagai tebal pelat yang digunakan. Detail perhitungan tebal pelat dapat dilihat pada lampiran. Tabel V. 11 menunjukkan hasil perhitungan tebal pelat.

Tabel V. 11 Tebal pelat *floating resort*

No	Plate	Thickness
1	Keel Plates	10 mm
2	Bottom Outboard Plating	8 mm
3	Bottom Inboard Plating	8 mm
4	Side Outboard Plating	8 mm
5	Side Inboard Plating	8 mm
6	Inner Bottom Plating	8 mm
7	Wet-deck Plating	6 mm
8	Main Deck Plating	6 mm
9	Superstructure & Deckhouses	6 mm
10	Interior Plating	4 mm
11	Bulwark	4 mm

V.11. Perhitungan Berat *Floating Resort*

Dari rencana umum yang telah dibuat, maka dapat dilakukan perhitungan berat *floating resort*. Berat *floating resort* terdiri dari berat kosong/*Light Weight Tonnes* (LWT) dan berat mati/*Dead Weight Tonnes* (DWT).

V.11.1. *Light Weight Tonnes* (LWT)

Perhitungan berat LWT *floating resort* ini mencakup berat pelat baja kapal, konstruksi kapal, mesin bantu, serta *outfitting* dan akomodasi. Berat pelat baja kapal dihitung berdasarkan hasil perkalian dari luasan pelat, tebal pelat, dan masa jenis baja. Tabel V. 12 merupakan rekapitulasi perhitungan berat pelat kapal.

Tabel V. 12 Berat pelat baja kapal

No	Item	Value	Unit
1	Berat Lambung Kapal (<i>Dari software maxsurf (educational version) dan CAD, didapatkan luas permukaan</i>)		
	Luasan <i>keel plate</i>	217.30	m ²
	Luasan <i>bottom & side plate</i>	2237.80	m ²
	Luasan <i>outer topsides</i>	750.25	m ²
	Luasan transom	28.34	m ²
	Luasan <i>wet deck</i>	1740.24	m ²
	Tebal <i>keel plate</i>	0.01	m
	Tebal <i>bottom & side plate</i>	0.008	m
	Tebal <i>outer topsides</i>	0.008	m
	Tebal transom	0.008	m
	Tebal <i>wet deck</i>	0.006	m
	Volume	26.304	m ³
	<i>r</i> baja	7.85	ton/m ³
	Berat Total	206.49	ton
2	Berat Geladak (<i>Dari software solidwork, dibuat model hingga mendapatkan nilai berat</i>)		
	Deck A	119.45	ton
	Deck B	161.94	ton
	Deck C	144.17	ton
	Deck D	136.77	ton
	Deck E	118.40	ton
	Top Deck	48.16	ton
	Berat Total	728.89	ton
Total		935.37	ton

Berat konstruksi kapal dihitung berdasarkan pengalaman empiris yaitu sebesar 20% - 25% dari berat pelat baja. Berat konstruksi *floating resort* yaitu 187.07 ton atau 20% dari berat pelat baja.

Berat mesin bantu didapat dari spesifikasi mesin yang dipilih. Dalam *floating resort* ini terdapat 3 macam jenis bantu, yaitu generator set, *seawater desalination*, dan *sewage treatment plant* yang masing-masing berjumlah 2 buah. Tabel V. 13 merupakan hasil rekapitulasi perhitungan berat mesin bantu.

Tabel V. 13 Berat mesin bantu

1	Berat Mesin Bantu		
	Berat Genset	5.6	ton
	Berat Seawater Desalination	0.9	ton
	Berat Sewage Treatment Plant	7.6	ton
Total		14.1	ton

Perhitungan berat *outfitting* dilakukan dengan rumus pendekatan sebagai berikut.

$$W_{oa} = (L.B.D)^{2/3} \cdot C \dots\dots\dots(V.8)$$

Berdasarkan persamaan diatas, maka didapatkan berat *outfitting* sebesar 212.34 ton. Sedangkan perhitungan berat akomodasi dilakukan dengan pos per pos yang mana berat peralatan yang ada pada setiap geladak direkapitulasi. Tabel V. 14 merupakan rekapitulasi perhitungan berat akomodasi.

Tabel V. 14 Rekapitulasi berat akomodasi kapal

A Deck					
No	Room	Item	Quantity	Weight (Kg)	Total (Kg)
1	Dining Saloon	Table	30	45.36	1360.8
		Chair	80	9.07	725.6
2	Mess	Table	2	34.02	68.04
		Chair	12	9.07	108.84
3	General Store				5000
4	Ref. Store				3000
5	Toilet	Closet	3	30	90
		Wastafel	3	20	60
6	Klinik	Bed	4	34.02	136.08
7	Laundry	Mesin Cuci	10	20	200
8	Pos Security	Table	1	34.02	34.02
		Chair	7	9.07	63.49
		Monitor	5	2	10
9	Galley	Kompor & Oven	7	100	700
		Refrigerator	3	90.72	272.16
7	Crew Room	Bed	7	34.02	238.14
		Locker	7	32	224
		Shower	3	2.5	7.5
		Wastafel	3	20	60
		Closet	3	30	90
		Sofa		79.37	0
		Air Conditioning	3	9	27

		TV LED 32"		36.29	0
		Meja Rias	3	52.16	156.48
		DVD Player		1.1	0
		Lemari		35	0
B Deck					
No	Room	Item	Quantity	Weight (Kg)	Total (Kg)
8	Deluxe Room (16)	Twin Bed	16	75	1200
		Air Conditioning	32	9	288
		TV LED 32"	16	36.29	580.64
		Meja Rias	16	52.16	834.56
		Lemari	16	35	560
		Sofa	16	79.37	1269.92
		Telephone	16	1	16
		Cocktail Table	16	45.36	725.76
		Chair	32	6.8	217.6
		DVD Player	16	1.1	17.6
		Shower	16	2.5	40
		Wastafel	16	20	320
		Closet	16	30	480
9	Standard Room (10)	Twin Bed	10	75	750
		Air Conditioning	10	9	90
		Lemari	10	35	350
		Telephone	10	1	10
		Cocktail Table	10	45.36	453.6
		Chair	20	6.8	136
		Shower	10	2.5	25
		Wastafel	10	20	200
		Closet	10	30	300
10	Restaurant	Refrigerator	3	90.72	272.16
		Table	30	45.36	1360.8
		Chair	120	9.07	1088.4
11	Reception	Table	1	113.4	113.4
		Computer	3	11	33
		Chair	3	15.88	47.64
12	Office	Table	14	22.68	317.52
		Chair	24	15.88	381.12
		Computer	11	11	121
13	Office Eng & Off	Table	9	22.68	204.12
		Chair	18	15.88	285.84
		Computer	6	11	66
14	Crew Room	Bed	12	34.02	408.24

		Locker	12	30	360
		Shower	3	2.5	7.5
		Wastafel	3	20	60
		Sofa			0
		Meja Rias	3	52.16	156.48
		Air Conditioning	3	9	27
		Closet	3	30	90
15	Gallery				200
16	Open Lounge	Table	8	34.02	272.16
		Chair	32	9.07	290.24
C Deck					
No	Room	Item	Quantity	Weight (Kg)	Total (Kg)
17	Deluxe Room (14)	Twin Bed	14	75	1050
		Air Conditioning	28	9	252
		TV LED 32"	14	36.29	508.06
		Meja Rias	14	52.16	730.24
		Lemari	14	35	490
		Sofa	14	79.37	1111.18
		Telephone	14	1	14
		Cocktail Table	14	45.36	635.04
		Chair	28	6.8	190.4
		DVD Player	14	1.1	15.4
		Shower	14	2.5	35
		Wastafel	14	20	280
		Closet	14	30	420
18	Deluxe Veranda Room (6)	Twin Bed	6	75	450
		Air Conditioning	12	9	108
		TV LED 32"	6	36.29	217.74
		Meja Rias	6	52.16	312.96
		Lemari	6	35	210
		Sofa	6	79.37	476.22
		Telephone	6	1	6
		Cocktail Table	6	45.36	272.16
		Chair	12	6.8	81.6
		DVD Player	6	1.1	6.6
		Chair (outside)	18	9.07	163.26
		Table (outside)	6	20.41	122.46
		Shower	6	2.5	15

		Wastafel	6	20	120
		Closet	6	30	180
19	Standard Room (10)	Twin Bed	10	75	750
		Air Conditioning	10	9	90
		Lemari	10	35	350
		Telephone	10	1	10
		Cocktail Table	10	45.36	453.6
		Chair	20	6.8	136
		Shower	10	2.5	25
		Wastafel	10	20	200
		Closet	10	30	300
		20	Restaurant	Table	20
Chair	80			9.07	725.6
21	Crew Room	Bed	27	34.02	918.54
		Locker	16	32	512
		Shower	13	2.5	32.5
		Wastafel	13	20	260
		Closet	13	30	390
		Sofa	3	79.37	238.11
		Air Conditioning	18	9	162
		TV LED 32"	3	36.29	108.87
		Meja Rias	13	52.16	678.08
		DVD Player	3	1.1	3.3
		Lemari	11	35	385
22	Toilet	Closet	3	30	90
		Wastafel	3	20	60
D Deck					
No	Room	Item	Quantity	Weight (Kg)	Total (Kg)
23	Deluxe Veranda Room (16)	Twin Bed	16	75	1200
		Air Conditioning	32	9	288
		TV LED 32"	16	36.29	580.64
		Meja Rias	16	52.16	834.56
		Lemari	16	35	560
		Sofa	16	79.37	1269.92
		Telephone	16	1	16
		Cocktail Table	16	45.36	725.76
		Chair	32	6.8	217.6
		DVD Player	16	1.1	17.6
		Chair (outside)	48	9.07	435.36

		Table (outside)	16	20.41	326.56
		Shower	16	2.5	40
		Wastafel	16	20	320
		Closet	16	30	480
24	Standard Room (10)	Twin Bed	10	75	750
		Air Conditioning	10	9	90
		Lemari	10	35	350
		Telephone	10	1	10
		Cocktail Table	10	45.36	453.6
		Chair	20	6.8	136
		Shower	10	2.5	25
		Wastafel	10	20	200
		Closet	10	30	300
25	Meeting Room	Sound System	5	35	175
		Table	35	29.48	1031.8
		Chair	130	6.8	884
26	Shop				150
27	Entertaint	Sound System	3	75	225
		Gitar	2	9	18
		Bass	1	9	9
		Mic	6	2	12
		Drum	1	50	50
		Keyboard	1	90.72	90.72
28	Crew Room	Bed	10	34.02	340.2
		Locker	8	32	256
		Shower	6	2.5	15
		Wastafel	6	20	120
		Closet	6	30	180
		Sofa		79.37	0
		Air Conditioning	6	9	54
		TV LED 32"		36.29	0
		Meja Rias	10	52.16	521.6
		DVD Player		1.1	0
		Lemari	2	35	70
29	Navigation Room				2000
E Deck					
No	Room	Item	Quantity	Weight (Kg)	Total (Kg)
30		Twin Bed	14	75	1050

	Deluxe Veranda Room (14)	Air Conditioning	28	9	252
		TV LED 32"	14	36.29	508.06
		Meja Rias	14	52.16	730.24
		Lemari	14	35	490
		Sofa	14	79.37	1111.18
		Telephone	14	1	14
		Cocktail Table	14	45.36	635.04
		Chair	28	6.8	190.4
		DVD Player	14	1.1	15.4
		Chair (outside)	42	9.07	380.94
		Table (outside)	14	20.41	285.74
		Shower	14	2.5	35
		Wastafel	14	20	280
		Closet	14	30	420
31	Standard Room (4)	Twin Bed	4	75	300
		Air Conditioning	4	9	36
		Lemari	4	35	140
		Telephone	4	1	4
		Cocktail Table	4	45.36	181.44
		Chair	8	6.8	54.4
		Shower	4	2.5	10
		Wastafel	4	20	80
		Closet	4	30	120
32	Open Café	Table	8	34.02	272.16
		Chair	40	9.07	362.8
33	Gym				5000
34	Library				1000
35	Crew Room	Bed	24	34.02	816.48
		Locker	24	32	768
		Shower	12	2.5	30
		Wastafel	12	20	240
		Closet	12	30	360
		Sofa		79.37	0
		Air Conditioning	12	9	108
		TV LED 32"		36.29	0
		Meja Rias	12	52.16	625.92
		DVD Player		1.1	0
		Lemari		35	0

Top Deck					
No	Room	Item	Quantity	Weight (Kg)	Total (Kg)
36	Star Gazing Area	Teropong	5	4.8	24
Total					76680

Setelah dilakukan perhitungan seluruh berat yang mencakup LWT, maka didapatkan nilai LWT kapal. Tabel V. 15 merupakan rekapitulasi berat LWT.

Tabel V. 15 Rekapitulasi berat LWT kapal

No	Item	Value	Unit
1	Berat Pelat Baja Kapal	935.37	ton
2	Berat Konstruksi	187.07	ton
3	Berat Mesin Bantu	14.10	ton
4	Berat <i>Outfitting & Akomodasi</i>	289.01	ton
Total LWT		1425.56	ton

V.11.2. Dead Weight Tonnes (DWT)

Perhitungan berat *floating resort* ini mencakup berat tamu dan barang bawaannya, berat *crew* dan barang bawaannya, serta berat isi tangki-tangki. *Floating resort* ini mampu menampung 280 orang (200 tamu dan 80 *crew*) dengan asumsi berat 1 tamu sebesar 0.075 ton dan barang bawaan sebesar 0.001 ton, sehingga total beratnya yaitu 22.4 ton. Untuk perhitungan berat tangki-tangki sudah dibahas pada bab V.8. Tabel merupakan rekapitulasi berat DWT *floating resort*.

Tabel V. 16 Rekapitulasi berat DWT kapal

No	Item	Value	Unit
1	Berat Penumpang dan Bawaannya	15.2	ton
2	Berat <i>Crew</i> dan Bawaannya	7.2	ton
3	Berat <i>Fresh Water Tank</i>	1872.49	ton
4	Berat <i>Fuel Oil Tank</i>	44.88	ton
5	Berat <i>Lubricating Oil Tank</i>	5.36	ton

6	Berat Sewage Tank	35.31	ton
Total DWT		1980.44	ton

V.11.3. Perhitungan *Displacement*

Perhitungan nilai *displacement* didapatkan dari hasil penjumlahan LWT dan DWT. Diketahui nilai LWT yaitu 1425.56 ton sedangkan DWT yaitu 1980.44 ton, sehingga *displacement* dapat dihitung yaitu,

$$\Delta = \text{LWT} + \text{DWT} \dots \dots \dots (V.9)$$

$$\Delta = 1425.56 \text{ ton} + 1980.44 \text{ ton}$$

$$\Delta = 3406 \text{ ton}$$

Setelah didapatkan besarnya *displacement*, nilai tersebut perlu dibandingkan dengan *displacement* desain kapal yang telah didesain untuk mengetahui apakah kapal yang didesain dapat mengapung. Toleransi perbandingan antara *displacement* awal (sesuai desain kapal) dengan *displacement* baru (LWT + DWT) adalah 0% - 5%. Diketahui *displacement* awal sebesar 3417 ton. Persentase perbandingan *displacement* awal dengan *displacement* baru sebesar,

$$\begin{aligned} \text{Perbandingan } \Delta &= (\Delta_{\text{awal}} - \Delta_{\text{baru}}) \cdot 100\% / \Delta_{\text{awal}} \dots \dots \dots (V.10) \\ &= 0.3 \% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai *displacement* masuk dalam jangkauan toleransi yaitu sebesar 0.3 %.

V.12. Perhitungan *Freeboard*

Dalam perhitungan *freeboard floating resort* ini mengacu pada *International Convention on Load Lines, 1966, Protocol of 1988 Consolidated Edition 2005*. Berikut ini merupakan detail perhitungan *freeboard floating resort*.

1. Tipe Kapal

Untuk menentukan tipe kapal yang dirancang dapat dilihat dari beberapa ketentuan yang ada untuk tipe-tipe tersebut.

- Tipe A :
 - a Kapal yang didisain memuat muatan cair dalam *bulk*.

- b Kapal yang mempunyai integritas tinggi pada geladak terbuka dengan akses bukaan ke kompartemen yang kecil, ditutup sekat penutup baja yang kedap atau material yang *equivalent*.
- c Mempunyai permeabilitas yang rendah pada ruang muat yang terisi penuh. Contoh Kapal tipe A : Kapal Tanker, LNG Carrier, dll.

- Tipe B:

Kapal Tipe B adalah kapal yang tidak memenuhi persyaratan pada kapal tipe A. Contoh kapal tipe B : *Grain carrier, ore carrier, general cargo, passenger ships, Ro-Ro*, dll.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka *floating resort* ini merupakan kapal tipe B.

2. *Input Data*

Data yang diperlukan untuk perhitungan *freeboard* yaitu panjang (L), lebar (B), tinggi (D), d_1 (85%D), koefisien blok (Cb), panjang bangunan atas (S).

L	= 91.94 m
B	= 16.15 m
D	= 10.3 m
d_1	= 8.76 m
Cb	= 0.756 m
S	= 69.267 m

3. Perhitungan *freeboard standard*

Untuk mendapatkan nilai *freeboard standard*, data yang dibutuhkan yaitu panjang kapal. Setelah tipe kapal ditentukan maka *freeboard* awal dapat dicari dengan melihat pada tabel *freeboard standard* pada "Load Lines" sesuai dengan tipe kapal. Setelah dilakukan perhitungan, *freeboard standard floating resort* yaitu sebesar 1.114 m. Tabel V. 17 merupakan *freeboard standard* kapal tipe B.

Tabel V. 17 *Freeboard* untuk kapal tipe B

Length of ship (m)	Freeboard (mm)	Length of ship (m)	Freeboard (mm)	Length of ship (m)	Freeboard (mm)
24	200	70	721	116	1609
25	208	71	738	117	1630
26	217	72	754	118	1651
27	225	73	769	119	1671
28	233	74	784	120	1690
29	242	75	800	121	1709
30	250	76	816	122	1729
31	258	77	833	123	1750
32	267	78	850	124	1771
33	275	79	868	125	1793
34	283	80	887	126	1815
35	292	81	905	127	1837
36	300	82	923	128	1859
37	308	83	942	129	1880
38	316	84	960	130	1901
39	325	85	978	131	1921
40	334	86	996	132	1940
41	344	87	1015	133	1959
42	354	88	1034	134	1979
43	364	89	1054	135	2000
44	374	90	1075	136	2021
45	385	91	1096	137	2043
46	396	92	1116	138	2065
47	408	93	1135	139	2087
48	420	94	1154	140	2109

4. Koreksi Nilai C_b

Untuk kapal dengan harga $C_b > 0.68$ maka dikoreksi sebagai berikut:

$$Fb_2 = Fb \cdot \left(\frac{(C_b + 0.68)}{1.36} \right) \dots\dots\dots (V.11)$$

Fb = Freeboard Standard atau Fb_1 (jika ada koreksi untuk kapal tipe B dengan panjang $< 100m$)

Setelah dilakukan perhitungan, maka didapatkan nilai Fb_2 sebesar 619.253 mm.

5. Koreksi *Depth* (D)

Untuk kapal dengan harga $D > L/15$ maka dikoreksi sebagai berikut :

$$Fb_3 = (D - L/15) \cdot R \text{ [mm]} \dots\dots\dots (V.12)$$

$$R = L / 0.48 \quad \text{untuk } L < 120 \text{ m}$$

$$R = 250 \quad \text{untuk } L > 120 \text{ m}$$

Setelah dilakukan perhitungan, didapatkan nilai Fb_2 sebesar 799.02 mm.

6. Koreksi Bangunan Atas

Jika jumlah panjang efektif bangunan atas dan trunk kurang dari 1.0 L, besar persentase pengurangan didapat dari Tabel V. 18 berikut ini:

Tabel V. 18 Pengurangan *freeboard* untuk kapal tipe B

	Total effective length of superstructures and trunks											
	Line	0	0.1L	0.2L	0.3L	0.4L	0.5L	0.6L	0.7L	0.8L	0.9L	1.0L
Kapal dengan <i>forecastle</i> tanpa <i>bridge</i>	I	0	5	10	15	23.5	32	46	63	75.3	87.7	100
Kapal dengan <i>forecaslte</i> dan <i>bridge</i>	II	0	6.3	12.7	19	27.5	36	46	63	75.3	87.7	100

Setelah dilakukan perhitungan, didapatkan koreksi tinggi bangunan atas (h_{st}) yaitu sebesar 1.74 m. Sedangkan tinggi bangunan atas yang didesain (t_{st}) sebesar 2.6 m. Karena nilai $t_{st} > h_{st}$, maka panjang bangunan atas efektif = S dimana S = 69.267 m.

Persentase untuk panjang bangunan atas dan trunk diantara harga Tabel V. 18 didapat dengan interpolasi linier. Koreksi pengurangan (Fb_3) yang didapat yaitu sebesar (-458.931) mm.

7. Total *Freeboard*

Nilai total *freeboard* (Fb') didapatkan dari kalkulasi Fb_2 dengan Fb_3 . Nilai total *freeboard* yang didapat yaitu sebesar 340.09 mm atau 0.340 m

8. Koreksi minimum *bow height* (Bwm)

Untuk kapal $L < 250$ m :

$$\begin{aligned}
 Bwm &= 56L \left(1 - \frac{L}{500} \right) \left(\frac{1.36}{Cb + 0.68} \right) \dots\dots\dots (V.13) \\
 &= 3978.18 \text{ mm} = 3.978 \text{ m}
 \end{aligned}$$

9. Batasan *freeboard*

Setelah semua perhitungan *freeboard* beserta koreksinya, maka di cek dengan kondisi *freeboard* sebenarnya pada *floating resort* yang didesain. Adapun pembatasannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Actual freeboard} &\geq \text{Freeboard minimum} \\ \text{D-T} &\geq \text{Fb'} \\ 4.5 \text{ m} &\geq 0.34 \text{ m} \end{aligned}$$

Berdasarkan kondisi batas di atas maka *freeboard* sebenarnya pada *floating resort* dapat diterima. Untuk seluruh detail perhitungan *freeboard* dapat dilihat pada lampiran.

V.13. Perhitungan Stabilitas

Stabilitas merupakan kemampuan kapal untuk kembali pada keadaan semula setelah mendapat gaya luar. Kemampuan tersebut dipengaruhi oleh lengan dinamis (GZ) yang membentuk momen kopel yang menyeimbangkan gaya tekan ke atas dengan gaya berat. Komponen dalam perhitungan stabilitas terdiri dari GZ, KG, dan GM. Hal yang paling penting dalam perhitungan stabilitas adalah mencari nilai GZ. Namun sebelum mendapatkan nilai GZ, perlu diketahui berat dan titik berat dari kapal. Perubahan kondisi muatan akan memengaruhi komponen nilai dalam perhitungan stabilitas.

V.13.1. Perhitungan Titik Berat

Letak titik berat akan memengaruhi kondisi kapal salah satunya yaitu stabilitas kapal. Perhitungan berat kapal telah dilakukan pada bab V.11. Titik berat komponen DWT letaknya akan berubah sesuai dengan kondisi muatan. Berikut ini merupakan rekapitulasi perhitungan titik berat kapal komponen LWT (lihat Tabel V. 19).


Tabel V. 19 Titik berat komponen LWT

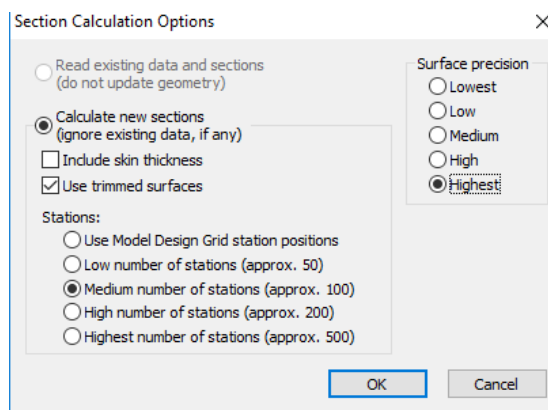
No	Item	Massa (ton)	LCG	TCG	VCG	Keterangan
1	Lambung Kapal	393.561	46.403	0	4.017	Didapat dari <i>maxsurf modeler (educational version)</i>
2	A Deck	119.454	41.863	0.153	8.300	Didapat dari Solidwork 2013
3	B Deck	161.936	46.963	0.580	10.730	
4	C Deck	144.170	46.853	0.004	13.490	
5	D Deck	136.770	46.113	0.009	16.050	
6	E Deck	118.400	49.593	-0.011	18.600	
7	Top Deck	48.160	47.980	0.003	21.050	

8	Akomodasi A Deck	12.632	52.584	-2.018	8.300	
9	Akomodasi B Deck	15.027	50.392	0.162	10.730	
10	Akomodasi C Deck	16.259	51.376	-0.078	13.490	
11	Akomodasi D Deck	15.830	54.463	0.000	16.050	
12	Akomodasi E Deck	16.907	37.524	0.000	18.600	
13	Akomodasi Top Deck	0.024	38.799	0.000	21.050	
14	Generator Set	5.600	17.664	0.000	2.116	
15	Outfitting	212.340	30.000	0.000	17.438	
16	Seawater Desalination	0.900	17.664	0.000	2.100	
17	Sewage Treatment Plant	7.6	11.230	-9.800	2.350	
		1425.6	43.798	0.010	11.543	


V.13.2. Langkah-langkah Perhitungan Stabilitas

Dalam menghitung stabilitas *floating resort* dilakukan dengan bantuan *software maxsurf stability advanced (educational version)*. Berikut ini merupakan langkah-langkah perhitungan stabilitas menggunakan *maxsurf stability advanced (educational version)*.

1. Jalankan *software Maxsurf Stability Advanced*, klik *file-open design* atau klik ikon  dan buka file hasil pemodelan *floating resort*. Pada kotak dialog *Section Calculation Options* (lihat Gambar V. 17) pilih *Calculate new sections (ignore existing data, if any)* karena analisis pada file ini belum pernah dilakukan sebelumnya. Pada pilihan stasiun pilih *100 evenly spaced* dan pilih *highest* pada jenis *surface precision*.

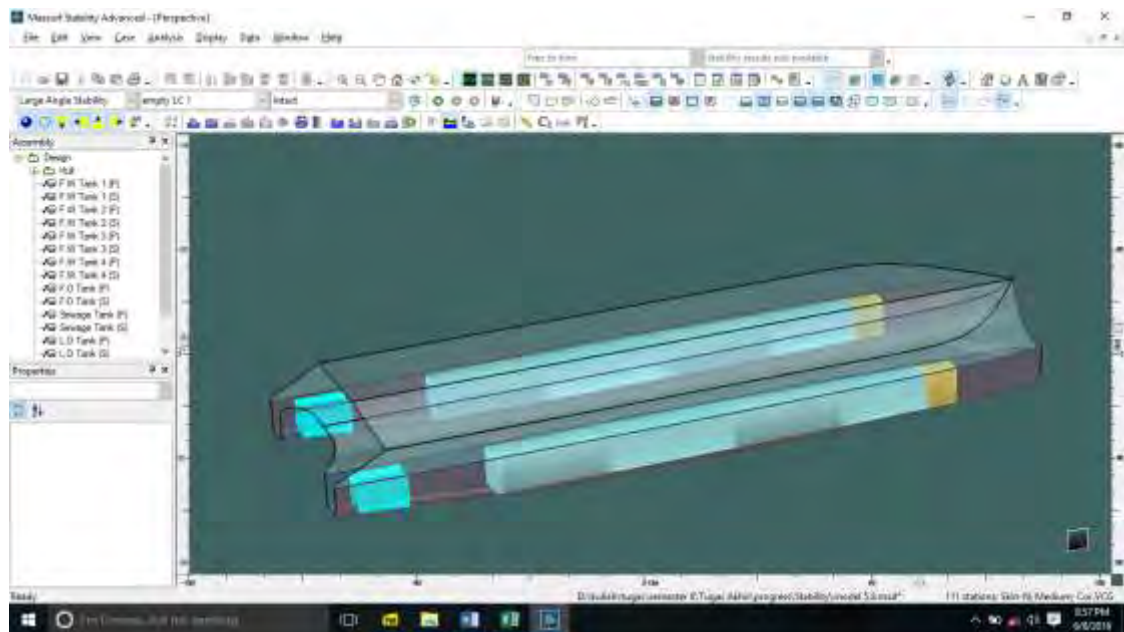


Gambar V. 17 *Section calculation options*

2. Buat perencanaan letak tangki-tangki, klik *window – input - room definition* atau klik ikon *definition window* (). Perencanaan letak tangki-tangki disesuaikan dengan rencana umum yang telah dibuat (lihat Tabel V. 20).




Tabel V. 20 Perencanaan letak tangki-tangki *floating resort*.

Name	Type	Intact Perm. %	Damage Perm. %	Specific gravity	Fluid type	Boundary Surfaces	Aft m	Fore m	F.Port m	F.Stbd. m	F.Top m	F.Bott. m	A.Port. m	A. Stbd. m	A.Top m	A.Bott. m
F.W Tank 1 (P)	Tank	100	0	1	Fresh Water	none	19.855	34.855	9.026	12.964	5.8	1.2	9.151	12.847	DITTO	DITTO
F.W Tank 1 (S)	Tank	100	0	1	Fresh Water	none	19.855	34.855	-12.964	-9.026	5.8	1.2	-12.847	-9.151	DITTO	DITTO
F.W Tank 2 (P)	Tank	100	0	1	Fresh Water	none	34.855	49.855	9.026	12.964	5.8	1.2	DITTO	DITTO	DITTO	DITTO
F.W Tank 2 (S)	Tank	100	0	1	Fresh Water	none	34.855	49.855	-12.964	-9.026	5.8	1.2	DITTO	DITTO	DITTO	DITTO
F.W Tank 3 (P)	Tank	100	0	1	Fresh Water	none	49.855	64.855	9.347	12.651	5.8	1.2	9.094	12.9	DITTO	DITTO
F.W Tank 3 (S)	Tank	100	0	1	Fresh Water	none	49.855	64.855	-12.651	-9.347	5.8	1.2	-12.9	-9.094	DITTO	DITTO
F.W Tank 4 (P)	Tank	100	0	1	Fresh Water	none	64.855	75.655	9.504	12.496	5.8	1.2	9.347	12.651	DITTO	DITTO
F.W Tank 4 (S)	Tank	100	0	1	Fresh Water	none	64.855	75.655	-12.496	-9.504	5.8	1.2	-12.651	-9.347	DITTO	DITTO
F.O Tank (P)	Tank	100	0	0.82		none	3.055	9.055	11.75	12.898	5.8	1.262	DITTO	12.809	DITTO	1.66
F.O Tank (S)	Tank	100	0	0.82		none	3.055	9.055	-12.898	-11.75	5.8	1.262	-12.809	DITTO	DITTO	1.66
Sewage Tank (P)	Tank	100	0	0.721		none	3.055	8.455	9.102	10.25	5.8	1.262	9.191	DITTO	DITTO	1.66
Sewage Tank (S)	Tank	100	0	0.721		none	3.055	8.455	-10.25	-9.102	5.8	1.262	DITTO	-9.191	DITTO	1.66
L.O Tank (P)	Tank	100	0	0.9		none	8.455	9.055	9.102	10.25	5.8	1.262	DITTO	DITTO	DITTO	1.3
L.O Tank (S)	Tank	100	0	0.9		none	8.455	9.055	-10.25	-9.102	5.8	1.262	DITTO	DITTO	DITTO	1.3
Void Tank (P)	Compartment	100	100			none	75.655	79.855	-12.158	-9.847	5.8	1.2	-12.343	-9.658	DITTO	DITTO
Void Tank (P)	Compartment	100	100			none	75.655	79.855	9.847	12.158	5.8	1.2	9.658	12.343	DITTO	DITTO



Gambar V. 18 Permodelan tangki-tangki *floating resort*

Setelah membuat perencanaan tangki pada *room definition*, maka secara otomatis tangki tersebut akan dimodelkan (lihat Gambar V. 18).

3. Buat perencanaan kondisi muatan, klik menu *window – loadcase* atau klik ikon  . Untuk membuat *loadcase* lebih dari satu bisa ditambahkan dengan klik menu *file –new loadcase* atau klik ikon  . Tangki-tangki yang telah direncanakan secara otomatis akan masuk pada data *loadcase*. Sedangkan untuk berat dan titik berat LWT harus ditambahkan secara manual dengan cara klik ikon  . Berat dan titik berat LWT

dimasukkan berdasarkan hasil penyebaran berat pada perhitungan dan pemeriksaan berat dan titik berat kapal. Gambar V. 19 merupakan contoh perencanaan muatan *floating resort*.

Item Name	Quantity	Unit Mass kg/m³	Total Mass kg/m³	Unit Volume m³	Total Volume m³	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m
1 Lightship	1	283.500	283.500			46.403	0.000	4.017
2 F.W Tank 1 (P)	100%	283.373	283.373	283.373	283.373	27.434	19.997	3.500
3 F.W Tank 1 (S)	100%	283.373	283.373	283.373	283.373	27.434	-19.997	3.500
4 F.W Tank 2 (P)	100%	271.604	271.604	271.604	271.604	42.353	18.995	3.501
5 F.W Tank 2 (S)	100%	271.604	271.604	271.604	271.604	42.353	-18.995	3.501
6 F.W Tank 3 (P)	100%	245.295	245.295	245.295	245.295	57.176	18.998	3.500
7 F.W Tank 3 (S)	100%	245.295	245.295	245.295	245.295	57.176	-18.998	3.500
8 F.W Tank 4 (P)	100%	155.975	155.975	155.975	155.975	70.157	11.000	3.505
9 F.W Tank 4 (S)	100%	155.975	155.975	155.975	155.975	70.157	-11.000	3.505
10 F.O Tank (P)	100%	21.661	21.661	26.415	26.415	6.149	12.291	3.799
11 F.O Tank (S)	100%	21.661	21.661	26.415	26.415	6.149	-12.291	3.799
12 Sewage Tank (P)	100%	17.037	17.037	23.629	23.629	5.834	3.710	3.812
13 Sewage Tank (S)	100%	17.037	17.037	23.629	23.629	5.834	-3.710	3.812
14 L.O Tank (P)	100%	2.588	2.588	2.875	2.875	8.756	9.690	3.787
15 L.O Tank (S)	100%	2.588	2.588	2.875	2.875	8.756	-9.690	3.787
16 Out	1	212.340	212.340			35.600	0.000	17.436
17 Deck A	1	118.454	118.454			41.863	0.153	8.300
18 Dining Saloon	1	2.086	2.086			48.958	-5.377	6.560
19 Mess	1	0.177	0.177			9.491	1.868	8.300
20 General Store	1	5.090	5.090			53.127	0.000	8.300
21 Refr. Store	1	3.000	3.000			68.787	-5.377	8.300
22 Toilet	1	0.150	0.150			32.865	-5.377	6.560
23 Kiosk	1	0.136	0.136			37.288	5.377	8.300
24 Laundry	1	0.280	0.280			48.428	5.377	6.560
25 Port Security	1	0.168	0.168			3.491	-3.758	6.560
26 Gallery	1	0.972	0.972			17.362	0.000	8.300
27 Crew Room	1	0.481	0.481			57.747	5.377	8.300
28 Security Room	1	0.312	0.312			68.787	-5.377	8.300
29 Deck B	1	181.940	181.940			48.963	0.580	16.730
30 Deluxe Room (P)	1	3.275	3.275			58.823	-8.450	16.730
31 Deluxe Room (S)	1	3.275	3.275			58.823	8.450	16.730



Gambar V. 19 Perencanaan kondisi muatan *floating resort*

V.13.3. Pemeriksaan Kondisi Stabilitas

Besarnya gaya yang bekerja untuk mengembalikan kapal (lengan GZ) pada beberapa sudut kemiringan menjadi parameter utama yang dapat dilihat dalam menentukan kualitas stabilitas kapal. Lengan penegak GZ ini memiliki nilai standar. *Floating resort* ini menggunakan kriteria nilai standar dari “*Intact Stability (IS) Code, IMO*” regulasi A.749 (18). Untuk standar sudut minimal saat nilai lengan GZ maksimal, digunakan *IS code* yang telah direvisi IMO mengenai kriteria untuk kapal *multi-hull*, yaitu HSC 2000 Annex 7 *Multihull*. Berikut ini kriteria untuk pemeriksaan kondisi stabilitas *floating resort*.

1. Luas area dibawah kurva lengan pengembali (*GZ curve*) antara sudut 0° – 30° tidak boleh kurang dari 0.055 m.rad atau 3.151 m.deg.
2. Luas area dibawah kurva lengan pengembali (*GZ curve*) antara sudut 0° – 40° tidak boleh kurang dari 0.090 m.rad atau 5.157 m.deg.

3. Luas area dibawah kurva lengan pengembali (*GZ curve*) antara sudut $30^{\circ} - 40^{\circ}$ tidak boleh kurang dari 0.030 m.rad atau 1.719 m.deg.
4. Lengan pengembali GZ pada sudut oleng sama dengan atau lebih dari 30° minimal 0.200 m.
5. Lengan pengembali maksimum terjadi pada kondisi oleng lebih dari sama dengan 10° .
6. Tinggi titik metacenter awal (GMo) tidak boleh kurang dari 0.15m.
7. Untuk kapal penumpang, sudut oleng pada perhitungan kondisi penumpang berkelompok pada satu sisi kapal tidak boleh lebih dari 10° . Berat standar setiap penumpang adalah 75 kg, atau boleh kurang tetapi tidak boleh kurang dari 60 kg.

Untuk penentuan kriteria analisis stabilitas pada *maxsurf stability advanced (educational version)* dapat diatur melalui menu *analysis – criteria* atau klik ikon . Pada kotak dialog *criteria* terdapat banyak pilihan kriteria untuk analisis stabilitas. Setelah itu, analisis stabilitas dapat dilakukan dengan cara klik menu *analysis*, pilih submenu *Analysis Type*, pilih *Large Angle Stability*, dan klik *start analysis* atau klik ikon . Analisis dilakukan pada setiap kondisi pemuatan (*loadcase*) yang telah direncanakan sebelumnya. Tabel V. 21 merupakan hasil analisis stabilitas *floating resort* dalam berbagai kondisi muatan tangki.

Tabel V. 21 Hasil analisis stabilitas pada berbagai kondisi muatan tangki

No	Criteria	Value	Unit	Actual					Status
				0%	25%	50%	75%	100%	
1	Area 0-30	0.055	m.rad	3.249	3.256	3.241	3.072	2.886	pass
2	Area 0-40	0.09	m.rad	3.977	4.269	4.446	4.401	4.282	pass
3	Area 30-40	0.03	m.rad	0.727	1.013	1.206	1.329	1.396	pass
4	Max. GZ at 30 or greater	0.2	m	5.284	6.754	7.736	8.309	8.569	pass
5	Angle of Max. GZ	10	deg	13.6	20	21.8	23.6	26.4	pass
6	Initial GMo	0.15	m	47.027	35.78	29.09	24.538	21.435	pass
7	Passenger Crowding	10	deg	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	pass

BAB VI

ANALISIS EKONOMIS

VI.1. Estimasi Biaya Pembangunan dan Harga Kapal

Biaya pembangunan kapal pada umumnya terdiri dari, biaya berat baja seluruhnya, biaya perlengkapan kapal, dan biaya permesinan. Berikut ini merupakan detail dari estimasi biaya pembangunan *floating resort*.

VI.1.1. Biaya Baja (*Structural Costs*)

Harga baja dihitung berdasarkan satuan ton. Terhitung harga baja per ton pada 26 Mei 2016 yaitu \$ 530,00 (PT Krakatau Steel (Persero) Tbk., 2016). Tabel VI. 1 merupakan rekapitulasi dari biaya baja.

Tabel VI. 1 Estimasi biaya baja

No	Item	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Total
<i>Structural Costs</i>					\$ 605,004.95
1	Deck A	119.45	ton	\$ 530.00	\$ 63,310.60
2	Deck B	161.94	ton	\$ 530.00	\$ 85,825.85
3	Deck C	144.17	ton	\$ 530.00	\$ 76,410.33
4	Deck D	136.77	ton	\$ 530.00	\$ 72,486.78
5	Deck E	118.40	ton	\$ 530.00	\$ 62,752.22
6	Hull Shell	206.49	ton	\$ 530.00	\$ 109,438.02
7	Konstruksi	187.07	ton	\$ 530.00	\$ 99,149.55
8	Railing	593.86	meter	\$ 60.00	\$ 35,631.60

Berdasarkan tabel tersebut, biaya yang dibutuhkan untuk kebutuhan baja yaitu sebesar \$ 605.004,95.

VI.1.2. Biaya Mesin Bantu dan Pompa

Dalam *floating resort* ini ada 3 macam mesin bantu yang digunakan dan juga beberapa pompa untuk pengoperasian kapal. Setelah dilakukan estimasi per item, didapatkan total kebutuhan biaya untuk mesin bantu dan pompa yaitu sebesar \$ 91.250,00. Untuk detail rekapitulasi estimasi biaya mesin bantu dan pompa, dapat dilihat pada Tabel VI. 2.

Tabel VI. 2 Estimasi biaya mesin bantu dan pompa

No	Item	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Total
Mesin Bantu dan Pompa					\$ 91,250.00
1	Generator Set	2	unit	\$ 20,000.00	\$ 40,000.00

2	Pompa Air Laut	2	unit	\$ 1,825.00	\$ 3,650.00
3	Pompa Air Tawar	2	unit	\$ 1,825.00	\$ 3,650.00
4	Pompa Bahan Bakar	2	unit	\$ 1,825.00	\$ 3,650.00
5	Pompa Dinas Umum	2	unit	\$ 1,825.00	\$ 3,650.00
6	Pompa Sewage	2	unit	\$ 1,825.00	\$ 3,650.00
7	Seawater Desalination (RO)	2	unit	\$ 15,000.00	\$ 30,000.00
8	Sewage Treatment Plant	2	unit	\$ 1,500.00	\$ 3,000.00

VI.1.3. Biaya Pelapisan (*Coating Costs*)

Selanjutnya hal lain yang diperhatikan dalam estimasi biaya pembangunan *floating resort* yaitu biaya pelapisan. Total biaya yang dibutuhkan untuk kebutuhan pelapisan yaitu sebesar \$ 70.900,00. Tabel VI. 3 merupakan rekapitulasi estimasi biaya pelapisan.

Tabel VI. 3 Estimasi biaya pelapisan

No	Item	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Total
<i>Coating</i>					\$ 70,900.00
1	Cat AC	800	karton	\$ 18.00	\$ 14,400.00
2	Cat AF	500	karton	\$ 19.00	\$ 9,500.00
3	Cat Eksterior	1200	karton	\$ 15.00	\$ 18,000.00
4	Cat Primer	1500	karton	\$ 14.00	\$ 21,000.00
5	Epoxy	200	karton	\$ 16.00	\$ 3,200.00
6	Thinner	300	karton	\$ 14.00	\$ 4,200.00
7	Zinc Anode	150	unit	\$ 4.00	\$ 600.00

VI.1.4. Biaya Perpipaan dan Perlengkapan Listrik

Selanjutnya hal yang perlu diperhatikan dalam estimasi biaya pembangunan *floating resort* yaitu biaya untuk kebutuhan perpipaan dan perlengkapan listrik. Pipa-pipa yang dibutuhkan seperti sistem pipa udara, sistem pipa air tawar, sistem pipa air laut, dll. Sedangkan perlengkapan listrik yang dibutuhkan seperti lampu-lampu, panel-panel, kabel, dll. Tabel VI. 4 merupakan rekapitulasi estimasi biaya perpipaan dan perlengkapan listrik.

Tabel VI. 4 Estimasi biaya perpipaan dan perlengkapan listrik

No	Item	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Total
Perpipaan dan Perlengkapan Listrik					\$ 47,300.00
1	Sistem Pipa Duga & Udara	1	set	\$ 3,500.00	\$ 3,500.00
2	Sistem Bilga	1	set	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00
3	Sistem Pemadam Kebakaran - Pipa Pemadam Air Laut	1	set	\$ 3,500.00	\$ 3,500.00
4	Sistem Pipa Air Tawar	1	set	\$ 5,500.00	\$ 5,500.00
5	Sistem Sanitari	1	set	\$ 3,500.00	\$ 3,500.00
6	Inverter	1	set	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00
7	Kabel & Fittings	1	set	\$ 1,800.00	\$ 1,800.00
8	Lampu-lampu	1	set	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00
9	Panel Distribusi Lampu Penerangan	1	set	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00
10	Panel Hubung Darurat	1	set	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00
11	Panel Hubung ke Darat (Shore Connection)	1	set	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00
12	Panel Hubung Utama	1	set	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00
13	Panel Komunikasi	1	set	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00
14	Panel Lampu Navigasi	1	set	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00

VI.1.5. Biaya Perlengkapan Pemadam Kebakaran dan Alat SAR

Selanjutnya yaitu estimasi biaya perlengkapan pemadam kebakaran dan alat SAR. Total biaya yang dibutuhkan untuk keperluan tersebut yaitu sebesar \$ 33.241,71.

Tabel VI. 5 merupakan rekapitulasi estimasi biaya perlengkapan pemadam kebakaran dan alat SAR.

Tabel VI. 5 Estimasi biaya perlengkapan pemadam kebakaran dan alat SAR

No	Item	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Total
Perlengkapan Pemadam Kebakaran dan Alat SAR					\$ 33,241.71
1	Fireman's Outfit	3	unit	\$ 367.65	\$ 1,102.94

2	Hydrant selang dan nozzle	4	unit	\$ 147.06	\$ 588.24
3	Portable Fire Extinguisher	10	unit	\$ 22.06	\$ 220.59
4	Tabung Pemadam CO2	10	unit	\$ 110.29	\$ 1,102.94
5	Breathing Apparatus	7	unit	\$ 80.00	\$ 560.00
6	Folding Strecher	3	unit	\$ 120.00	\$ 360.00
7	Life Jacket	280	unit	\$ 10.00	\$ 2,800.00
8	Lifeboat	6	unit	\$ 4,000.00	\$ 24,000.00
9	Line Towing Appliance	6	unit	\$ 5.00	\$ 30.00
10	Medical Trauma Kit	5	unit	\$ 80.00	\$ 400.00
11	Neck Coller	7	unit	\$ 40.00	\$ 280.00
12	Oxigen Deman Valve	7	unit	\$ 100.00	\$ 700.00
13	Parachute Signal	3	unit	\$ 9.00	\$ 27.00
14	Red Hand Flare	5	unit	\$ 7.00	\$ 35.00
15	Sea Survival Kit	10	unit	\$ 100.00	\$ 1,000.00
16	Smoke Signal	5	unit	\$ 7.00	\$ 35.00

VI.1.6. Biaya Radio dan Komunikasi

Floating resort ini juga dilengkapi dengan perlengkapan radio dan komunikasi. Total biaya yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan tersebut yaitu sebesar \$ 3.531,00. Tabel VI. 6 merupakan rekapitulasi estimasi biaya radio dan komunikasi.

Tabel VI. 6 Estimasi biaya radio dan komunikasi

No	Item	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Total
Radio & Komunikasi					\$ 3,531.00
1	Anchor Light 360 ⁰	1		\$ 14.00	\$ 14.00
2	Inmarsat Fleet B	1		\$ 500.00	\$ 500.00
3	Magnetic Compass	1		\$ 250.00	\$ 250.00
4	Masthead Light 225 ⁰	2		\$ 14.00	\$ 28.00
5	MF/Hf Radio	1		\$ 60.00	\$ 60.00
6	Navtex Control Panel	1		\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
7	Navtex Receiver	1		\$ 553.00	\$ 553.00
8	Side Light Green 112,5 ⁰	1		\$ 10.00	\$ 10.00

9	Side Light Red 112,5 ⁰	1		\$ 10.00	\$ 10.00
10	Stern Light 135 ⁰	1		\$ 12.00	\$ 12.00
11	Towing Light 135 ⁰	1		\$ 14.00	\$ 14.00
12	VHF Radio	1		\$ 80.00	\$ 80.00

VI.1.7. Biaya Peralatan

Selanjutnya yaitu estimasi biaya peralatan akomodasi seperti meja, kursi, tempat tidur, pintu, dll. Total biaya yang dibutuhkan yaitu sebesar \$ 431.771,00. Tabel VI. 7 merupakan rekapitulasi estimasi biaya peralatan.

Tabel VI. 7 Estimasi biaya peralatan

No	Item	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Total
Equipment					\$ 431,771.00
1	Air Conditioning	276	unit	\$ 345.00	\$ 95,220.00
2	Anchor (set)	15.12	ton	\$ 1,600.00	\$ 24,192.00
3	Barbell	7	unit	\$ 25.00	\$ 175.00
4	Bass	1	unit	\$ 150.00	\$ 150.00
5	Bed (2 Level)	34	unit	\$ 147.00	\$ 4,998.00
6	Bed (Mattress)	4	unit	\$ 125.00	\$ 500.00
7	Bed (Single)	10	unit	\$ 180.00	\$ 1,800.00
8	Bed (Twin)	100	unit	\$ 279.00	\$ 27,900.00
9	Bed-King (Single)	3	unit	\$ 294.00	\$ 882.00
10	Bench Press	3	unit	\$ 345.00	\$ 1,035.00
11	Book Rack	10	unit	\$ 120.00	\$ 1,200.00
12	Chain (set)	4	piece	\$ 2,000.00	\$ 8,000.00
13	Chair (Arms)	120	unit	\$ 25.00	\$ 3,000.00
14	Chair (Coffee)	108	unit	\$ 20.00	\$ 2,160.00
15	Chair (Desk 1)	3	unit	\$ 65.00	\$ 195.00
16	Chair (Desk 2)	27	unit	\$ 80.00	\$ 2,160.00
17	Chair (No Arm)	25	unit	\$ 14.00	\$ 350.00
18	Chair (Occasional)	200	unit	\$ 29.00	\$ 5,800.00
19	Chair (Round)	72	unit	\$ 30.00	\$ 2,160.00
20	Closet	140	unit	\$ 183.00	\$ 25,620.00
21	Computer	16	unit	\$ 400.00	\$ 6,400.00
22	Desk	17	unit	\$ 100.00	\$ 1,700.00
23	Desk (Large)	1	unit	\$ 380.00	\$ 380.00
24	Door	200	unit	\$ 110.00	\$ 22,000.00
25	Drum Set	1	set	\$ 160.00	\$ 160.00
26	DVD Player	69	unit	\$ 117.00	\$ 8,073.00
27	Exhaust Fan	15	unit	\$ 200.00	\$ 3,000.00

28	Guitar	2	unit	\$ 100.00	\$ 200.00
29	Keyboard	1	unit	\$ 200.00	\$ 200.00
30	Locker	67	unit	\$ 73.00	\$ 4,891.00
31	Mic	6	unit	\$ 8.00	\$ 48.00
32	Oven	7	unit	\$ 800.00	\$ 5,600.00
33	Refrigerator	6	unit	\$ 1,000.00	\$ 6,000.00
34	Shower	137	unit	\$ 19.00	\$ 2,603.00
35	Sit Up Bench	5	unit	\$ 80.00	\$ 400.00
36	Six Power	3	unit	\$ 80.00	\$ 240.00
37	Sofa	69	unit	\$ 220.00	\$ 15,180.00
38	Sound System	8	unit	\$ 40.00	\$ 320.00
39	Spinning Bike	4	unit	\$ 295.00	\$ 1,180.00
40	Stove	7	unit	\$ 300.00	\$ 2,100.00
41	Table & Chair (Dining Room 2)	50	unit	\$ 169.00	\$ 8,450.00
42	Table & Chair (Dining Room)	20	unit	\$ 110.00	\$ 2,200.00
43	Table (Cocktail)	105	unit	\$ 47.00	\$ 4,935.00
44	Table (Coffee)	40	unit	\$ 45.00	\$ 1,800.00
45	Table (Makeup)	81	unit	\$ 117.00	\$ 9,477.00
46	Table (Round)	18	unit	\$ 65.00	\$ 1,170.00
47	Table (Square)	30	unit	\$ 70.00	\$ 2,100.00
48	Telephone	100	unit	\$ 110.00	\$ 11,000.00
49	Telescope	5	unit	\$ 1,200.00	\$ 6,000.00
50	Treadmill	3	unit	\$ 450.00	\$ 1,350.00
51	TV LED 32"	71	unit	\$ 205.00	\$ 14,555.00
52	Wardrobe	113	unit	\$ 330.00	\$ 37,290.00
53	Washing Machine	10	unit	\$ 455.00	\$ 4,550.00
54	Wastafel	143	unit	\$ 100.00	\$ 14,300.00
55	Watertight door	19	unit	\$ 538.00	\$ 10,222.00
56	Windows	142	unit	\$ 100.00	\$ 14,200.00

VI.1.8. Total Biaya Pembangunan dan Harga Kapal

Total biaya pembangunan *floating resort* merupakan kalkulasi dari biaya yang terurai pada Tabel VI. 1 sampai Tabel VI. 7, yaitu sebesar \$ 1.282.998,66. Setelah didapat nilai biaya pembangunan maka nilai harga kapal bisa didapatkan Harga kapal yaitu total biaya pembangunan juga ditambah biaya untuk jasa galangan yang diasumsikan sebesar 10% dari biaya konstruksi serta inflasi sebesar 4%. Harga kapal tidak ditambah dengan pajak pertambahan nilai (PPN) menyusul dengan adanya paket kebijakan ekonomi jilid II yang terbit

29 September 2015 salah satunya mengenai penghapusan PPN untuk industri galangan kapal yang telah diatur dalam PP nomor 69 Tahun 2015.

Tabel VI. 8 Total biaya pembangunan *floating resort*

Biaya Pembangunan		\$ 1,282,998.66
Jasa Galangan	10% dari biaya konstruksi	\$ 60,500.49
Inflasi	4%	\$ 51,319.95
PPn	0%	\$ -
Total Harga Keseluruhan		\$ 1,394,819.10

Berdasarkan Tabel VI. 8 harga *floating resort* yaitu sebesar \$ 1.394.819,10 atau Rp 18.969.539.711,08 dengan kurs yang didapat dari Bank Indonesia per 26 Mei 2016 adalah 1 USD = Rp 13.600,00.

VI.2. Estimasi Biaya Operasional

Biaya operasional merupakan biaya yang harus dikeluarkan oleh pemilik kapal selama kapal tersenut beroperasi. Komponen biaya operasional yang harus dikeluarkan diantaranya, biaya perawatan kapal, asuransi, gaji *crew* kapal, cicilan pinjaman bank, serta biaya *consumable*. Tabel VI. 9 merupakan hasil rekapitulasi biaya operasional *floating resort*.

Tabel VI. 9 Perhitungan estimasi biaya operasional

No	Biaya	Nilai (Asumsi)	Total
Angsuran			
1	Harga Kapal		Rp 18,969,539,711
2	Umur Ekonomis		25 tahun
3	Depresiasi		Rp 758,781,588
4	Pinjaman dari bank	40% harga	Rp 7,587,815,884.43
5	Bunga bank	13.50%	Rp 1,024,355,144
6	Masa pinjaman		10 tahun
7	Payments		1 kali/tahun
8	Grace Period		0 tahun
10	Angsuran Pokok		Rp 758,781,588
11	Bunga Angsuran		Rp 667,628,989
12	Angsuran Bank		Rp 1,426,410,578
Gaji Crew			
12	Tingkat 1 (54 Orang)	Rp 3,500,000	Rp 189,000,000
13	Tingkat 2 (16 Orang)	Rp 5,000,000	Rp 80,000,000

14	Tingkat 3 (7 Orang)	Rp 7,000,000	Rp 49,000,000
15	Tingkat 4 (3 Orang)	Rp 10,000,000	Rp 30,000,000
Bahan Bakar			
16	Harga per liter	Rp 7,840	Rp 7,840
17	Pengeluaran per hari	134 liter	Rp 1,050,560
Lain-lain			
18	Biaya perawatan	10% per 5 tahun	Rp 1,896,953,971
19	Asuransi	2%	Rp 379,390,794
Rekapitulasi			
No	Biaya	Nilai	Masa
1	Angsuran	Rp 2,185,192,166	per tahun
2	Gaji Crew	Rp 4,176,000,000	per tahun
3	Bahan Bakar	Rp 383,454,400	per tahun
4	Lain-lain	Rp 758,781,588.44	
Total		Rp 7,503,428,155	per tahun

Berdasarkan perhitungan di atas, perkiraan biaya operasional yang harus dikeluarkan dalam 1 tahun yaitu sebesar Rp 7.503.428.155. Namun, biaya operasional setiap tahun pastilah berbeda. Untuk lebih jelasnya akan didetailkan pada perhitungan nilai investasi.

VI.3. Perhitungan Nilai Kelayakan Investasi

Untuk mengetahui kelayakan pembangunan kapal, maka perlu dilakukan perhitungan nilai investasi sesuai dengan periode yang ditentukan. Pada bab VI.1 telah diketahui perkiraan harga kapal. Diasumsikan pemilik kapal mendapatkan kredit investasi dari bank sebesar 40% dari total biaya pembangunan kapal dengan suku bunga kredit sebesar 13,5% per tahun. Pada bab VI.2 juga telah dibahas mengenai estimasi biaya operasional. Dari 2 komponen tersebut, maka nilai investasi *floating resort* dapat dihitung.

VI.3.1. Perhitungan Pendapatan *Floating Resort*

Pendapatan *floating resort* berasal dari tamu yang menyewa kamar untuk menginap ataupun sekadar berkunjung untuk menikmati fasilitas lainnya. Dalam perhitungan pendapatan *floating resort*, perlu direncanakan harga sewa kamar per malam. Harga sewa penginapan di Kepulauan Seribu berkisar Rp 400.000,00-500.000,00 (Wisata Indonesia, 2013). Kapasitas tamponnya pun bermacam-macam mulai dari 4-18 orang per unit.

Dalam perencanaan harga sewa *floating resort*, dibuat 3 skenario berbeda. Skenario-skenario tersebut dibuat berdasarkan kalender masehi dengan mempertimbangkan adanya hari

libur atau tidak. Pada hari libur, biasanya pengunjung lebih ramai dibandingkan dengan hari biasa sehingga potensi tersewanya kamar-kamar *floating resort* ini lebih besar.

Tabel VI. 10 Harga sewa dan pendapatan kotor *floating resort* skenario 1

Tipe Kamar	Harga Sewa	Jumlah Kamar yang Tersewa pada Bulan															
		Januari				Pebruari				Maret				April			
		Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4
Standard	Rp 200,000	238	188	168	218	188	218	153	183	168	218	193	228	218	193	193	238
Deluxe	Rp 275,000	210	180	180	150	150	180	135	160	160	195	175	190	180	180	180	180
Deluxe Veranda	Rp 300,000	252	162	172	172	162	242	162	172	172	200	197	232	222	197	197	202
Pendapatan		Rp 587,800,000				Rp 541,675,000				Rp 599,700,000				Rp 611,800,000			
Tipe Kamar	Harga Sewa	Jumlah Kamar yang Tersewa pada Bulan															
		Mei				Juni				Juli				Agustus			
		Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4
Standard	Rp 200,000	178	228	178	238	178	180	238	200	238	238	200	180	180	178	238	178
Deluxe	Rp 275,000	160	190	160	180	160	135	195	160	210	210	190	160	160	160	200	160
Deluxe Veranda	Rp 300,000	182	232	182	217	182	172	232	152	252	252	202	182	182	182	222	182
Pendapatan		Rp 598,050,000				Rp 559,350,000				Rp 649,350,000				Rp 572,200,000			
Tipe Kamar	Harga Sewa	Jumlah Kamar yang Tersewa pada Bulan															
		September				Oktober				Nopember				Desember			
		Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4
Standard	Rp 200,000	178	200	238	180	228	178	180	168	180	178	180	168	180	178	228	238
Deluxe	Rp 275,000	160	180	210	135	190	160	135	160	160	160	135	180	160	160	200	210
Deluxe Veranda	Rp 300,000	182	202	252	172	232	182	172	172	182	182	172	172	182	182	222	252
Pendapatan		Rp 589,975,000				Rp 555,575,000				Rp 528,225,000				Rp 616,950,000			
otal Pendapatan dalam 1 Tahun		Rp 7,010,650,000															

Tabel VI. 10 merupakan perkiraan biaya sewa yang dikeluarkan oleh tamu dengan asumsi biaya tersebut sudah termasuk biaya penggunaan fasilitas lain (selain kamar). Maka didapatkan pendapatan kotor *floating resort* per tahun adalah Rp 7.010.650.000.-.

Tabel VI. 11 Harga sewa dan pendapatan kotor *floating resort* skenario 2

Tipe Kamar	Harga Sewa	Jumlah Kamar yang Tersewa pada Bulan															
		Januari				Pebruari				Maret				April			
		Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4
Standard	Rp 250,000	238	188	168	218	188	218	153	183	168	218	193	228	218	193	193	238
Deluxe	Rp 325,000	210	180	180	150	150	180	135	160	160	195	175	190	180	180	180	180
Deluxe Veranda	Rp 350,000	252	162	172	172	162	242	162	172	172	200	197	232	222	197	197	202
Pendapatan		Rp 702,300,000				Rp 646,925,000				Rp 716,100,000				Rp 730,800,000			
Tipe Kamar	Harga Sewa	Jumlah Kamar yang Tersewa pada Bulan															
		Mei				Juni				Juli				Agustus			
		Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4
Standard	Rp 250,000	178	228	178	238	178	180	238	200	238	238	200	180	180	178	238	178
Deluxe	Rp 325,000	160	190	160	180	160	135	195	160	210	210	190	160	160	160	200	160
Deluxe Veranda	Rp 350,000	182	232	182	217	182	172	232	152	252	252	202	182	182	182	222	182
Pendapatan		Rp 714,300,000				Rp 668,550,000				Rp 775,050,000				Rp 683,300,000			
Tipe Kamar	Harga Sewa	Jumlah Kamar yang Tersewa pada Bulan															
		September				Oktober				Nopember				Desember			
		Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4
Standard	Rp 250,000	178	200	238	180	228	178	180	168	180	178	180	168	180	178	228	238
Deluxe	Rp 325,000	160	180	210	135	190	160	135	160	160	160	135	180	160	160	200	210
Deluxe Veranda	Rp 350,000	182	202	252	172	232	182	172	172	182	182	172	172	182	182	222	252
Pendapatan		Rp 704,425,000				Rp 663,425,000				Rp 630,675,000				Rp 736,550,000			
otal Pendapatan dalam 1 Tahun		Rp 8,372,400,000															

Tabel VI. 11 merupakan skenario 2 perkiraan biaya sewa yang dikeluarkan oleh tamu mulai dari Rp 250.000 – Rp 350.000. Maka didapatkan pendapatan kotor *floating resort* per tahun adalah Rp 8.372.400.000.-.

Tabel VI. 12 Harga sewa dan pendapatan kotor *floating resort* skenario 3

Tipe Kamar	Harga Sewa	Jumlah Kamar yang Tersewa pada Bulan															
		Januari				Pebruari				Maret				April			
		Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4
Standard	Rp 300,000	238	188	168	218	188	218	153	183	168	218	193	228	218	193	193	238
Deluxe	Rp 375,000	210	180	180	150	150	180	135	160	160	195	175	190	180	180	180	180
Deluxe Veranda	Rp 400,000	252	162	172	172	162	242	162	172	172	200	197	232	222	197	197	202
Pendapatan		Rp 816,800,000				Rp 752,175,000				Rp 832,500,000				Rp 849,800,000			
Tipe Kamar	Harga Sewa	Jumlah Kamar yang Tersewa pada Bulan															
		Mei				Juni				Juli				Agustus			
		Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4
Standard	Rp 300,000	178	228	178	238	178	180	238	200	238	238	200	180	180	178	238	178
Deluxe	Rp 375,000	160	190	160	180	160	135	195	160	210	210	190	160	160	160	200	160
Deluxe Veranda	Rp 400,000	182	232	182	217	182	172	232	152	252	252	202	182	182	182	222	182
Pendapatan		Rp 830,550,000				Rp 777,750,000				Rp 900,750,000				Rp 794,400,000			
Tipe Kamar	Harga Sewa	Jumlah Kamar yang Tersewa pada Bulan															
		September				Oktober				Nopember				Desember			
		Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4	Wk 1	Wk 2	Wk 3	Wk 4
Standard	Rp 300,000	178	200	238	180	228	178	180	168	180	178	180	168	180	178	228	238
Deluxe	Rp 375,000	160	180	210	135	190	160	135	160	160	160	135	180	160	160	200	210
Deluxe Veranda	Rp 400,000	182	202	252	172	232	182	172	172	182	182	172	172	182	182	222	252
Pendapatan		Rp 818,875,000				Rp 771,275,000				Rp 733,125,000				Rp 856,150,000			
otal Pendapatan dalam 1 Tahun		Rp 9,734,150,000															

Tabel VI. 12 merupakan skenario 3 perkiraan biaya sewa yang dikeluarkan oleh tamu mulai dari Rp 300.000 – Rp 400.000. Maka didapatkan pendapatan kotor *floating resort* per tahun adalah Rp 9.734.150.000.-.

Dari ketiga skenario tersebut akan dipilih satu skenario yang nantinya menjadi harga sewa sebenarnya dari *floating resort*. Hal tersebut akan dibahas pada perhitungan *net present value*.

VI.3.2. Perhitungan Net Present Value

Net Present Value (NPV) merupakan selisih antara pengeluaran dan pemasukan yang telah didiskon dengan menggunakan *social opportunity cost of capital* sebagai diskon faktor, atau dengan kata lain merupakan arus kas yang diperkirakan pada masa yang akan datang yang didiskontokan pada saat ini. Untuk menghitung NPV diperlukan data tentang perkiraan biaya investasi, biaya operasi, dan pemeliharaan serta perkiraan manfaat/benefit dari proyek yang direncanakan. Jadi perhitungan NPV mengandalkan pada teknik arus kas yang didiskontokan.

Arus kas masuk dan keluar yang didiskonkan pada saat ini (*present value*/PV) yang dijumlahkan selama masa hidup dari proyek tersebut dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$PV = \frac{R_t}{(1+i)^t} \dots\dots\dots(VI.1)$$

dimana, R_t = Arus kas bersih (*net cash flow*) dalam waktu t

i = suku bunga diskonto yang digunakan

t = waktu arus kas

NPV merupakan penjumlahan dari masing-masing present value dari net income yang diproyeksikan tiap tahun. Sehingga rumus untuk mendapatkan NPV adalah sebagai berikut:

$$NPV = \sum_{i=1}^n PV_i \dots\dots\dots(VI.2)$$

Pada Tabel VI. 13 menunjukkan arti perhitungan NPV terhadap keputusan investasi yang akan dilakukan.

Tabel VI. 13 Keputusan investasi berdasarkan nilai NPV

Bila	Berarti	Maka
NPV > 0	Investasi yang dilakukan memberikan manfaat bagi perusahaan	Proyek bisa dijalankan
NPV < 0	Investasi yang dilakukan akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan	Proyek ditolak
NPV = 0	Investasi yang dilakukan tidak mengakibatkan perusahaan untung ataupun merugi	Kalau proyek dilaksanakan atau tidak dilaksanakan tidak berpengaruh pada perusahaan. Keputusan harus ditetapkan dengan menggunakan criteria lain misalnya dampak investasi terhadap positioning perusahaan

Tabel VI. 14 merupakan hasil perhitungan NPV jika *floating resort* ini menggunakan harga sewa sesuai dengan skenario 1. Nilai NPV-nya yaitu Rp -34.217.540.192 (tidak layak) dengan nilai *Internal Rate of Return* (IRR) sebesar 8%.

Tabel VI. 14 *Net present value* untuk skenario 1

Tahun	Cash Flow			Cash Accumulation	Present Value	Net Present Value
	Cash Inflow	Cash Outflow	Net Flow			
0	Rp (18,969,539,711)		Rp (18,969,539,711)	Rp (18,969,539,711)	Rp (18,969,539,711)	Rp (18,969,539,711)
1	Rp 7,010,650,000	Rp 7,124,040,000	Rp (197,517,800)	Rp (19,167,057,511)	Rp (17,424,597,737)	Rp (36,394,137,448)
2	Rp 7,220,970,000	Rp 7,268,408,808	Rp (134,090,448)	Rp (19,301,147,959)	Rp (15,951,361,950)	Rp (52,345,499,398)
3	Rp 8,181,360,000	Rp 7,417,035,521	Rp 666,148,159	Rp (18,634,999,801)	Rp (14,000,751,165)	Rp (66,346,250,563)
4	Rp 8,426,800,000	Rp 7,570,043,640	Rp 755,634,760	Rp (17,879,365,041)	Rp (12,211,846,896)	Rp (78,558,097,460)
5	Rp 8,679,600,000	Rp 9,624,517,030	Rp (1,049,072,230)	Rp (18,928,437,271)	Rp (11,753,070,314)	Rp (90,311,167,773)
6	Rp 9,833,990,000	Rp 7,889,727,538	Rp 1,826,254,582	Rp (17,102,182,689)	Rp (9,653,736,275)	Rp (99,964,904,048)
7	Rp 10,129,010,000	Rp 8,056,674,818	Rp 1,950,787,062	Rp (15,151,395,627)	Rp (7,775,061,668)	Rp(107,739,965,717)
8	Rp 10,432,880,000	Rp 8,228,546,741	Rp 2,079,138,699	Rp (13,072,256,928)	Rp (6,098,304,333)	Rp(113,838,270,050)
9	Rp 11,820,450,000	Rp 8,405,489,371	Rp 3,273,115,229	Rp (9,799,141,698)	Rp (4,155,792,656)	Rp(117,994,062,706)
10	Rp 12,168,200,000	Rp10,674,302,487	Rp 1,347,879,113	Rp (8,451,262,586)	Rp (3,258,327,577)	Rp(121,252,390,283)
11	Rp 12,374,040,000	Rp 7,348,782,299	Rp 4,876,769,221	Rp (3,574,493,364)	Rp (1,252,838,118)	Rp(122,505,228,401)
12	Rp 13,778,510,000	Rp 7,541,857,567	Rp 6,071,310,313	Rp 2,496,816,948	Rp 795,562,826	Rp(121,709,665,575)
13	Rp 13,814,150,000	Rp 7,740,632,599	Rp 5,907,747,601	Rp 8,404,564,549	Rp 2,434,502,977	Rp(119,275,162,598)
14	Rp 13,814,150,000	Rp 7,945,276,537	Rp 5,703,103,663	Rp 14,107,668,213	Rp 3,714,989,966	Rp(115,560,172,632)
15	Rp 15,195,560,000	Rp10,451,277,866	Rp 4,561,935,414	Rp 18,669,603,627	Rp 4,469,354,673	Rp(111,090,817,959)
16	Rp 15,195,560,000	Rp 8,372,873,039	Rp 6,640,340,241	Rp 25,309,943,868	Rp 5,508,181,211	Rp(105,582,636,748)
17	Rp 15,195,560,000	Rp 8,596,189,682	Rp 6,417,023,598	Rp 31,726,967,466	Rp 6,277,011,374	Rp (99,305,625,374)
18	Rp 16,715,120,000	Rp 8,826,103,702	Rp 7,688,434,858	Rp 39,415,402,324	Rp 7,089,206,566	Rp (92,216,418,809)
19	Rp 16,715,120,000	Rp 9,062,810,978	Rp 7,451,727,582	Rp 46,867,129,906	Rp 7,663,150,247	Rp (84,553,268,562)
20	Rp 16,715,120,000	Rp11,831,358,961	Rp 4,683,179,599	Rp 51,550,309,505	Rp 7,662,625,031	Rp (76,890,643,531)
21	Rp 18,386,630,000	Rp 9,557,418,167	Rp 8,608,572,273	Rp 60,158,881,778	Rp 8,129,304,041	Rp (68,761,339,490)
22	Rp 18,386,630,000	Rp 9,815,739,717	Rp 8,350,250,723	Rp 68,509,132,501	Rp 8,416,071,081	Rp (60,345,268,409)
23	Rp 18,386,630,000	Rp10,081,698,162	Rp 8,084,292,278	Rp 76,593,424,779	Rp 8,553,812,578	Rp (51,791,455,831)
24	Rp 20,225,300,000	Rp10,355,520,355	Rp 9,627,076,045	Rp 86,220,500,825	Rp 8,753,587,906	Rp (43,037,867,925)
25	Rp 20,225,300,000	Rp10,637,439,907	Rp 9,345,156,493	Rp 95,565,657,318	Rp 8,820,327,734	Rp (34,217,540,192)

Tabel VI. 15 *Net present value* untuk skenario 2

Tahun	Cash Flow			Cash Accumulation	Present Value	Net Present Value
	Cash Inflow	Cash Outflow	Net Flow			
0	Rp (18,969,539,711)		Rp (18,969,539,711)	Rp (18,969,539,711)	Rp (18,969,539,711)	Rp (18,969,539,711)
1	Rp 8,372,400,000	Rp 7,124,040,000	Rp 1,147,891,200	Rp (17,821,648,511)	Rp (16,201,498,646)	Rp (35,171,038,358)
2	Rp 8,623,572,000	Rp 7,268,408,808	Rp 1,251,680,328	Rp (16,569,968,183)	Rp (13,694,188,581)	Rp (48,865,226,939)
3	Rp 9,770,507,076	Rp 7,417,035,521	Rp 2,236,225,470	Rp (14,333,742,714)	Rp (10,769,153,053)	Rp (59,634,379,992)
4	Rp 10,063,622,288	Rp 7,570,043,640	Rp 2,372,815,181	Rp (11,960,927,533)	Rp (8,169,474,444)	Rp (67,803,854,435)
5	Rp 10,365,530,957	Rp 9,624,517,030	Rp 616,627,555	Rp (11,344,299,978)	Rp (7,043,917,751)	Rp (74,847,772,187)
6	Rp 11,744,146,574	Rp 7,889,727,538	Rp 3,713,489,278	Rp (7,630,810,700)	Rp (4,307,393,705)	Rp (79,155,165,892)
7	Rp 12,096,470,971	Rp 8,056,674,818	Rp 3,894,638,502	Rp (3,736,172,198)	Rp (1,917,247,095)	Rp (81,072,412,987)
8	Rp 12,459,365,101	Rp 8,228,546,741	Rp 4,081,305,978	Rp 345,133,780	Rp 161,007,456	Rp (80,911,405,531)
9	Rp 14,116,460,659	Rp 8,405,489,371	Rp 5,541,573,760	Rp 5,886,707,540	Rp 2,496,538,648	Rp (78,414,866,883)
10	Rp 14,531,371,786	Rp10,674,302,487	Rp 3,682,692,838	Rp 9,569,400,378	Rp 3,689,418,100	Rp (74,725,448,784)
11	Rp 14,772,406,293	Rp 7,348,782,299	Rp 7,246,355,119	Rp 16,815,755,497	Rp 5,893,819,717	Rp (68,831,629,067)
12	Rp 16,444,554,246	Rp 7,541,857,567	Rp 8,705,362,028	Rp 25,521,117,525	Rp 8,131,814,546	Rp (60,699,814,521)
13	Rp 16,486,132,025	Rp 7,740,632,599	Rp 8,547,665,842	Rp 34,068,783,367	Rp 9,868,513,002	Rp (50,831,301,519)
14	Rp 16,486,132,025	Rp 7,945,276,537	Rp 8,343,021,904	Rp 42,411,805,271	Rp 11,168,353,879	Rp (39,662,947,639)
15	Rp 18,134,745,228	Rp10,451,277,866	Rp 7,465,850,419	Rp 49,877,655,690	Rp 11,940,314,213	Rp (27,722,633,426)
16	Rp 18,134,745,228	Rp 8,372,873,039	Rp 9,544,255,246	Rp 59,421,910,936	Rp 12,931,939,124	Rp (14,790,694,302)
17	Rp 18,134,745,228	Rp 8,596,189,682	Rp 9,320,938,603	Rp 68,742,849,539	Rp 13,600,406,306	Rp (1,190,287,996)
18	Rp 19,948,219,750	Rp 8,826,103,702	Rp 10,882,737,411	Rp 79,625,586,950	Rp 14,321,361,715	Rp 13,131,073,719
19	Rp 19,948,219,750	Rp 9,062,810,978	Rp 10,646,030,135	Rp 90,271,617,085	Rp 14,760,130,738	Rp 27,891,204,457
20	Rp 19,948,219,750	Rp11,831,358,961	Rp 7,877,482,152	Rp 98,149,099,237	Rp 14,589,238,198	Rp 42,480,442,655
21	Rp 21,943,041,725	Rp 9,557,418,167	Rp 12,122,307,058	Rp 110,271,406,295	Rp 14,901,038,090	Rp 57,381,480,745
22	Rp 21,943,041,725	Rp 9,815,739,717	Rp 11,863,985,508	Rp 122,135,391,803	Rp 15,003,841,114	Rp 72,385,321,859
23	Rp 21,943,041,725	Rp10,081,698,162	Rp 11,598,027,063	Rp 133,733,418,865	Rp 14,935,101,854	Rp 87,320,423,713
24	Rp 24,137,345,898	Rp10,355,520,355	Rp 13,492,177,392	Rp 147,225,596,258	Rp 14,947,166,700	Rp 102,267,590,413
25	Rp 24,137,345,898	Rp10,637,439,907	Rp 13,210,257,840	Rp 160,435,854,098	Rp 14,807,587,297	Rp 117,075,177,711

Tabel VI. 15 merupakan hasil perhitungan NPV jika *floating resort* ini menggunakan harga sewa sesuai dengan skenario 2. Jika menggunakan harga sewa sesuai dengan skenario 2, maka nilai NPV-nya yaitu Rp 117.075.177.711 (layak) dengan nilai IRR sebesar 16%. Sedangkan pada skenario 3 didapatkan NPV sebesar Rp 268.367.840.224 (layak) dengan nilai IRR sebesar 24% (lihat Tabel VI. 16). Perhitungan NPV lebih detail dapat dilihat pada lampiran.

Tabel VI. 16 *Net present value* untuk skenario 3

Tahun	Cash Flow			Cash Accumulation	Present Value	Net Present Value
	Cash Inflow	Cash Outflow	Net Flow			
0	Rp (18,969,539,711)		Rp (18,969,539,711)	Rp (18,969,539,711)	Rp (18,969,539,711)	Rp (18,969,539,711)
1	Rp 9,734,150,000	Rp 7,124,040,000	Rp 2,493,300,200	Rp (16,476,239,511)	Rp (14,978,399,556)	Rp (33,947,939,267)
2	Rp 10,026,174,500	Rp 7,268,408,808	Rp 2,637,451,598	Rp (13,838,787,913)	Rp (11,437,014,804)	Rp (45,384,954,071)
3	Rp 11,359,655,709	Rp 7,417,035,521	Rp 3,806,304,319	Rp (10,032,483,595)	Rp (7,537,553,414)	Rp (52,922,507,485)
4	Rp 11,700,445,380	Rp 7,570,043,640	Rp 3,989,996,395	Rp (6,042,487,200)	Rp (4,127,100,061)	Rp (57,049,607,547)
5	Rp 12,051,458,741	Rp 9,624,517,030	Rp 2,282,324,206	Rp (3,760,162,994)	Rp (2,334,765,381)	Rp (59,384,372,928)
6	Rp 13,654,302,754	Rp 7,889,727,538	Rp 5,600,723,583	Rp 1,840,560,589	Rp 1,038,948,469	Rp (58,345,424,458)
7	Rp 14,063,931,836	Rp 8,056,674,818	Rp 5,838,489,836	Rp 7,679,050,426	Rp 3,940,567,066	Rp (54,404,857,392)
8	Rp 14,485,849,791	Rp 8,228,546,741	Rp 6,083,472,853	Rp 13,762,523,278	Rp 6,420,318,680	Rp (47,984,538,712)
9	Rp 16,412,467,814	Rp 8,405,489,371	Rp 7,810,028,829	Rp 21,572,552,108	Rp 9,148,867,971	Rp (38,835,670,741)
10	Rp 16,894,542,617	Rp 10,674,302,487	Rp 6,017,505,619	Rp 27,590,057,727	Rp 10,637,161,611	Rp (28,198,509,130)
11	Rp 17,170,768,942	Rp 7,348,782,299	Rp 9,615,937,416	Rp 37,205,995,143	Rp 13,040,474,322	Rp (15,158,034,808)
12	Rp 19,110,597,064	Rp 7,541,857,567	Rp 11,339,412,332	Rp 48,545,407,474	Rp 15,468,062,880	Rp 310,028,072
13	Rp 19,158,114,525	Rp 7,740,632,599	Rp 11,187,584,552	Rp 59,732,992,026	Rp 17,302,520,085	Rp 17,612,548,157
14	Rp 19,158,114,525	Rp 7,945,276,537	Rp 10,982,940,614	Rp 70,715,932,640	Rp 18,621,715,242	Rp 36,234,263,398
15	Rp 21,073,925,978	Rp 10,451,277,866	Rp 10,369,761,000	Rp 81,085,693,640	Rp 19,411,270,375	Rp 55,645,533,773
16	Rp 21,073,925,978	Rp 8,372,873,039	Rp 12,448,165,827	Rp 93,533,859,467	Rp 20,355,693,003	Rp 76,001,226,776
17	Rp 21,073,925,978	Rp 8,596,189,682	Rp 12,224,849,184	Rp 105,758,708,651	Rp 20,923,796,696	Rp 96,925,023,472
18	Rp 23,181,318,575	Rp 8,826,103,702	Rp 14,077,039,050	Rp 119,835,747,701	Rp 21,553,512,569	Rp 118,478,536,042
19	Rp 23,181,318,575	Rp 9,062,810,978	Rp 13,840,331,774	Rp 133,676,079,475	Rp 21,857,107,177	Rp 140,335,643,218
20	Rp 23,181,318,575	Rp 11,831,358,961	Rp 11,071,783,791	Rp 144,747,863,266	Rp 21,515,847,545	Rp 161,851,490,763
21	Rp 25,499,450,433	Rp 9,557,418,167	Rp 15,636,038,861	Rp 160,383,902,127	Rp 21,672,768,263	Rp 183,524,259,026
22	Rp 25,499,450,433	Rp 9,815,739,717	Rp 15,377,717,311	Rp 175,761,619,438	Rp 21,591,607,257	Rp 205,115,866,282
23	Rp 25,499,450,433	Rp 10,081,698,162	Rp 15,111,758,866	Rp 190,873,378,304	Rp 21,316,387,261	Rp 226,432,253,543
24	Rp 28,049,395,476	Rp 10,355,520,355	Rp 17,357,282,376	Rp 208,230,660,679	Rp 21,140,742,346	Rp 247,572,995,890
25	Rp 28,049,395,476	Rp 10,637,439,907	Rp 17,075,362,823	Rp 225,306,023,503	Rp 20,794,844,334	Rp 268,367,840,224

Dari ketiga skenario tersebut, dipilih skenario 2 untuk dijadikan patokan harga sewa *floating resort*. Hal ini dilakukan karena dengan skenario 2 *floating resort* ini sudah memenuhi nilai kelayakan investasi dengan $NPV > 0$. Selain memenuhi nilai kelayakan investasi, dibandingkan dengan skenario 3 harga sewa pada skenario 2 mampu bersaing dengan penginapan-penginapan yang ada di Kepulauan Seribu.

VI.3.3. Perhitungan *Break Event Point*

Break event point (BEP) adalah sebuah titik dimana biaya atau pengeluaran dan pendapatan adalah seimbang sehingga tidak terdapat kerugian atau keuntungan. Ada 2 cara untuk mendapatkan nilai BEP, yaitu mencari jumlah unit yang harus diproduksi dalam periode yang sudah ditentukan dan untuk mencari nilai agar terjadi keseimbangan antara pemasukkan

dan pengeluaran. Dalam hal ini, akan dicari nilai BEP berdasarkan waktu yang diperlukan *floating resort* untuk kembali modal.

$$\text{BEP} = \text{TFC} / (\text{P} - \text{VC}) \dots\dots\dots (\text{VI.3})$$

dimana, TFC = *Total Fixed Cost*, biaya tetap

VC = Biaya variabel per unit

P = Harga per unit

Setelah dilakukan perhitungan (terlampir), maka nilai *floating resort* ini mengalami BEP pada tahun ke-8.

LAMPIRAN A: PERHITUNGAN TEKNIS

	CALCULATION FOR PAYLOAD	Project	: Tugas Akhir
		Doc. No	: NA
		Rev. No	: -
			A-1

Data Wisatawan 2011-2014

Tahun	Mancanegara	Nusantara	Total
2011	6692	552306	558998
2012	4627	463669	468296
2013	16384	1484120	1500504
2014	21488	3009151	3030639

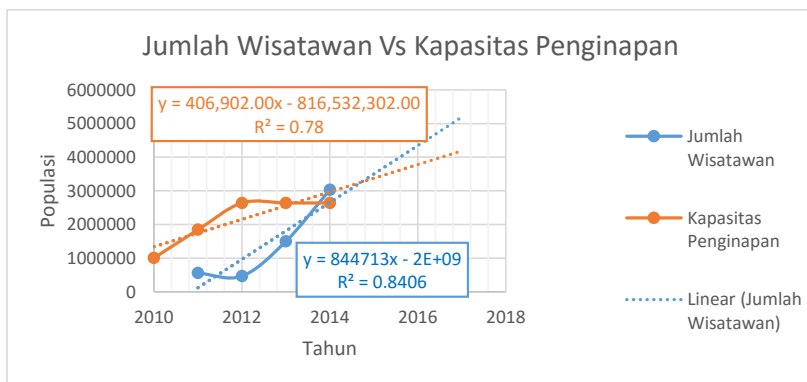
Data Penginapan 2010-2014

Tahun	Homestay	Rumah	Hotel Resort	Total	Cottage
2010	92	47	5	97	252
2011	182	56	8	190	408
2012	278	56	8	286	522
2013	278	56	8	286	522
2014	278	56	8	286	522

Data Kapasitas Penginapan 2010-2014

Tahun	Capacity Hotel	Cap Cott	Total/hari	Total/th
2010	1746	1008	2754	1005210
2011	3420	1632	5052	1843980
2012	5148	2088	7236	2641140
2013	5148	2088	7236	2641140
2014	5148	2088	7236	2641140

Kapasitas Hotel Penginapan/unit= 18 orang
 Kapasitas Cottage/unit= 4 orang



Potensi jumlah wisatawan pada tahun 2017

y= 5190617 orang

Diasumsikan yang menginap di Kepulauan Seribu 70% dari jumlah pengunjung

y= 3633432 orang

Potensi kapasitas penginapan pada tahun 2017

z= 4189032 orang

Diasumsikan terdapat faktor error sebesar 15%

z= 3560677 orang

Total pengunjung yang tidak tertampung menginap

x= y-z

= 72754 orang/tahun

= 199 orang/hari

Berdasarkan perhitungan tersebut,
 maka akan dirancang sebuah *floating resort* dengan kapasitas 200 orang

	CALCULATION FOR ROOM DESIGN	Project	: Tugas Akhir
		Doc. No	: NA
		Rev. No	: -
		A-2	

B Deck

No	Room	Qty	Area (m ²)	Total Area (m ²)	Kebutuhan (m ²)	Cap (orang)
1	Restaurant	1	237,20	237,20	227,4	120
2	Eng & Off Room	1	91,67	91,67	82,8	26
3	Office Room	1	63,98	63,98	61,92	16
4	Reception	1	7,53	7,53	7,2	2
5	Deluxe Room	16	25,00	400,00	400	32
6	Gallery	1	142,83	142,83		76
9	Standard Room	10	15,00	150,00	15	20
10	Steward bedroom	2	14,34	28,68	13,5	8
11	Night Steward bedroom	1	16,32	16,32	13,5	4

C Deck

No	Room	Qty	Area (m ²)	Total Area (m ²)	Kebutuhan (m ²)	Cap (org)
1	Restaurant	1	183,38	183,38	183,12	80
2	Deluxe Room	14	25,00	350,00	350	28
3	Deluxe Veranda Room	6	25	150,00	150	12
4	Standard Room	10	15	150,00	150	20
5	Chief Officer	1	27,5	27,5	25	1
6	Chief Engineer	1	27,5	27,5	25	1
7	General Manager	1	27,4	27,4	25	1
8	Engineer	1	15	15,1	17	2
9	Officer	1	15	15,1	17	2
10	Doctor	1	15	15,1	17	2
11	Nurse	1	15	15,1	17	2
12	Restaurant Waitress	2	15	30,3	21	8
13	Chef	2	7,98	16,0	13	2
14	Café Waitress	1	7,98	8,0	6,5	2
15	Receptionist	1	7,98	8,0	6,5	2
16	Toilet	2	12,6	25,2	21,6	6
17	Mushola	1	25,0	25,0	24,6	25

D Deck

No	Room	Qty	Area (m ²)	Total Area (m ²)	Kebutuhan (m ²)	Cap (org)
1	Meeting Room	1	194,9	194,9	196,8	120
2	Shop Area	1	177,9	177,9	180	50
3	Entertainment Area	1	34,45	34,5	33,6	10
4	Deluxe Veranda Room	16	25	400,0	400	32
5	Standard Room	10	15	150,0	150	20
6	Laundry Supervisor	1	7,6	7,6	7	1
7	Radio Officer	1	7,6	7,6	7	1
8	Hotel Officer	1	7,6	7,6	6,5	2
9	Entertainer	3	7,6	22,7	19,5	6
10	Navigation Room	1	47,2	47,2	-	-

E Deck

No	Room	Qty	Area (m ²)	Total Area (m ²)	Kebutuhan (m ²)	Cap (org)
----	------	-----	------------------------	------------------------------	-----------------------------	-----------

1	Gym	1	130,5	130,5	-	20
2	Perpustakaan	1	139,6	139,6	134,7	50
3	Deluxe Veranda Room	14	25	350	350	28
4	Standard Room	4	15	60	60	8
5	Hotel Officer	4	7,5	30,0	26	8
6	Fitness Instructor	1	7,5	7,5	6,5	2
7	Gallery & Librarian	1	7,5	7,5	6,5	2
8	Shop Keeper	6	7,5	45,0	39	12

TOP DECK

No	Room	Qty	Area (m ²)	Total Area (m ²)	Kebutuhan (m ²)	Cap (org)
1	Star Gazing Area	1	283,6	283,6	-	70

A Deck

No	Room	Qty	Area (m ²)	Total Area (m ²)	Kebutuhan (m ²)	Cap (org)
1	Clinic	1	46,86	46,86	46,08	8
2	Laundry	1	50,70	50,70	50	-
3	Toilet	1	11,47	11,47	10,8	3
4	Dining Saloon	1	125,28	125,28	124,8	80
5	General Store	1	162,87	162,87	168	-
6	Security Bedroom	1	11,46	11,46	10,5	3
7	Refrigeration Store	1	25,36	25,36	25,6	-
8	Laundryman	1	15,40	15,40	15,2	4
9	Security Post	1	16,68	16,68	16,32	5
10	CO ₂ Room	1	16,83	16,83	16,83	-
11	Foam Room	1	16,83	16,83	16,83	-
12	AC Fan Room	1	26,95	26,95	26,95	-
13	Mess Room	1	37,08	37,08	37,08	20
14	Galley	1	115,51	115,51	115,51	-

	CALCULATION FOR ACCOMODATION	Project	: Tugas Akhir
		Doc. No	: NA
		Rev. No	: -
		A-3	

Deck A

No	Room	Item	Quantity	Weight (Kg)	Total (Kg)
1	Dining Saloon	Table	30	45,36	1360,8
		Chair	80	9,07	725,6
2	Mess	Table	2	34,02	68,04
		Chair	12	9,07	108,84
3	General Store				5000
4	Ref. Store				3000
5	Toilet	Closet	3	30	90
		Wastafel	3	20	60
6	Klinik	Bed	4	34,02	136,08
7	Laundry	Mesin Cuci	10	20	200
8	Pos Security	Table	1	34,02	34,02
		Chair	7	9,07	63,49
		Monitor	5	2	10
9	Galley	Kompur & Oven	7	100	700
		Refrigerator	3	90,72	272,16
7	Crew Room	Bed	7	34,02	238,14
		Locker	7	32	224
		Shower	3	2,5	7,5
		Wastafel	3	20	60
		Closet	3	30	90
		Sofa		79,37	0
		Air Conditioning	3	9	27
		TV LED 32"		36,29	0
		Meja Rias	3	52,16	156,48
		DVD Player		1,1	0
	Lemari		35	0	
				Total=	12632,15
					12,63215

Deck B

No	Room	Item	Quantity	Weight (Kg)	Total (Kg)
1	Deluxe Room (16)	Twin Bed	16	75	1200
		Air Conditioning	32	9	288
		TV LED 32"	16	36,29	580,64
		Meja Rias	16	52,16	834,56
		Lemari	16	35	560
		Sofa	16	79,37	1269,92
		Telephone	16	1	16
		Cocktail Table	16	45,36	725,76
		Chair	32	6,8	217,6
		DVD Player	16	1,1	17,6
		Shower	16	2,5	40
		Wastafel	16	20	320
		Closet	16	30	480
		Twin Bed	10	75	750

2	Standard Room (10)	Air Conditioning	10	9	90	
		Lemari	10	35	350	
		Telephone	10	1	10	
		Cocktail Table	10	45,36	453,6	
		Chair	20	6,8	136	
		Shower	10	2,5	25	
		Wastafel	10	20	200	
		Closet	10	30	300	
3	Restaurant	Refrigerator	3	90,72	272,16	
		Table	30	45,36	1360,8	
		Chair	120	9,07	1088,4	
4	Reception	Table	1	113,4	113,4	
		Computer	3	11	33	
		Chair	3	15,88	47,64	
5	Office	Table	14	22,68	317,52	
		Chair	24	15,88	381,12	
		Computer	11	11	121	
5	Office Eng & Off	Table	9	22,68	204,12	
		Chair	18	15,88	285,84	
		Computer	6	11	66	
6	Crew Room	Bed	12	34,02	408,24	
		Locker	12	30	360	
		Shower	3	2,5	7,5	
		Wastafel	3	20	60	
		Sofa			0	
		Meja Rias	3	52,16	156,48	
		Air Conditioning	3	9	27	
		Closet	3	30	90	
7	Gallery				200	
8	Open Lounge	Table	8	34,02	272,16	
		Chair	32	9,07	290,24	
				Total=	15027,3	Kg
					15,03	ton

Deck C

No	Room	Item	Quantity	Weight (Kg)	Total (Kg)
1	Deluxe Room (14)	Twin Bed	14	75	1050
		Air Conditioning	28	9	252
		TV LED 32"	14	36,29	508,06
		Meja Rias	14	52,16	730,24
		Lemari	14	35	490
		Sofa	14	79,37	1111,18
		Telephone	14	1	14
		Cocktail Table	14	45,36	635,04
		Chair	28	6,8	190,4
		DVD Player	14	1,1	15,4
		Shower	14	2,5	35
		Wastafel	14	20	280
		Closet	14	30	420
		Twin Bed	6	75	450

2	Deluxe Veranda Room (6)	Air Conditioning	12	9	108	
		TV LED 32"	6	36,29	217,74	
		Meja Rias	6	52,16	312,96	
		Lemari	6	35	210	
		Sofa	6	79,37	476,22	
		Telephone	6	1	6	
		Cocktail Table	6	45,36	272,16	
		Chair	12	6,8	81,6	
		DVD Player	6	1,1	6,6	
		Chair (outside)	18	9,07	163,26	
		Table (outside)	6	20,41	122,46	
		Shower	6	2,5	15	
		Wastafel	6	20	120	
		Closet	6	30	180	
3	Standard Room (10)	Twin Bed	10	75	750	
		Air Conditioning	10	9	90	
		Lemari	10	35	350	
		Telephone	10	1	10	
		Cocktail Table	10	45,36	453,6	
		Chair	20	6,8	136	
		Shower	10	2,5	25	
		Wastafel	10	20	200	
		Closet	10	30	300	
4	Restaurant	Table	20	45,36	907,2	
		Chair	80	9,07	725,6	
5	Crew Room	Bed	27	34,02	918,54	
		Locker	16	32	512	
		Shower	13	2,5	32,5	
		Wastafel	13	20	260	
		Closet	13	30	390	
		Sofa	3	79,37	238,11	
		Air Conditioning	18	9	162	
		TV LED 32"	3	36,29	108,87	
		Meja Rias	13	52,16	678,08	
		DVD Player	3	1,1	3,3	
		Lemari	11	35	385	
6	Toilet	Closet	3	30	90	
		Wastafel	3	20	60	
				Total=	16259,12	Kg
					16,26	ton

Deck D

No	Room	Item	Quantity	Weight (Kg)	Total (Kg)
2	Deluxe Veranda Room (16)	Twin Bed	16	75	1200
		Air Conditioning	32	9	288
		TV LED 32"	16	36,29	580,64
		Meja Rias	16	52,16	834,56
		Lemari	16	35	560
		Sofa	16	79,37	1269,92

		Telephone	16	1	16
		Cocktail Table	16	45,36	725,76
		Chair	32	6,8	217,6
		DVD Player	16	1,1	17,6
		Chair (outside)	48	9,07	435,36
		Table (outside)	16	20,41	326,56
		Shower	16	2,5	40
		Wastafel	16	20	320
		Closet	16	30	480
3	Standard Room (10)	Twin Bed	10	75	750
		Air Conditioning	10	9	90
		Lemari	10	35	350
		Telephone	10	1	10
		Cocktail Table	10	45,36	453,6
		Chair	20	6,8	136
		Shower	10	2,5	25
		Wastafel	10	20	200
		Closet	10	30	300
4	Meeting Room	Sound System	5	35	175
		Table	35	29,48	1031,8
		Chair	130	6,8	884
5	Shop				150
6	Entertaint	Sound System	3	75	225
		Gitar	2	9	18
		Bass	1	9	9
		Mic	6	2	12
		Drum	1	50	50
		Keyboard	1	90,72	90,72
7	Crew Room	Bed	10	34,02	340,2
		Locker	8	32	256
		Shower	6	2,5	15
		Wastafel	6	20	120
		Closet	6	30	180
		Sofa		79,37	0
		Air Conditioning	6	9	54
		TV LED 32"		36,29	0
		Meja Rias	10	52,16	521,6
		DVD Player		1,1	0
		Lemari	2	35	70
8	Navigation Room				2000
				Total=	15828,92 Kg
					15,82892 ton

Deck E

No	Room	Item	Quantity	Weight (Kg)	Total (Kg)
2	Deluxe Veranda Room (14)	Twin Bed	14	75	1050
		Air Conditioning	28	9	252
		TV LED 32"	14	36,29	508,06
		Meja Rias	14	52,16	730,24
		Lemari	14	35	490

		Sofa	14	79,37	1111,18
		Telephone	14	1	14
		Cocktail Table	14	45,36	635,04
		Chair	28	6,8	190,4
		DVD Player	14	1,1	15,4
		Chair (outside)	42	9,07	380,94
		Table (outside)	14	20,41	285,74
		Shower	14	2,5	35
		Wastafel	14	20	280
		Closet	14	30	420
3	Standard Room (4)	Twin Bed	4	75	300
		Air Conditioning	4	9	36
		Lemari	4	35	140
		Telephone	4	1	4
		Cocktail Table	4	45,36	181,44
		Chair	8	6,8	54,4
		Shower	4	2,5	10
		Wastafel	4	20	80
		Closet	4	30	120
4	Open Lounge	Table	8	34,02	272,16
		Chair	40	9,07	362,8
5	Gym				5000
6	Library				1000
7	Crew Room	Bed	24	34,02	816,48
		Locker	24	32	768
		Shower	12	2,5	30
		Wastafel	12	20	240
		Closet	12	30	360
		Sofa		79,37	0
		Air Conditioning	12	9	108
		TV LED 32"		36,29	0
		Meja Rias	12	52,16	625,92
		DVD Player		1,1	0
		Lemari		35	0
				Total=	16907,2 Kg
					16,91 ton

Top Deck

No	Room	Item	Quantity	Weight (Kg)	Total (Kg)
1	Star Gazing Area	Teropong	5	4,8	24
				Total=	24 Kg
					0,024 ton

$$W_{oa} = (L \cdot B \cdot D)^{2/3} \cdot C$$

$$= 212,40 \text{ ton}$$

Ship Design Efficiency and Economy hlm 172

76,679

Jadi, total berat *outfitting* dan akomodasi adalah

= 289,08 ton

Jangkar

Penentuan jangkar tergantung pada nilai Z (*Equipment Numeral*); Sumber : *BKI Vol II Section 18*

$$Z = \Delta^{(2/3)} + 2hB + 0,1A$$

Dimana :

Z = Z Number

Δ = Moulded Displacement = 3417 ton

h = tinggi efektif dari garis air muat musim panas sampai ke puncak rumah geladak teratas = 17,60 m

B = Lebar = 26,15 m

A = Luasan di atas sarat pada pandangan samping lambung kapal, bangunan atas dan rumah geladak, dengan lebar lebih besar dari B/4, diatas garis muat musim panas didalam panjang L dan sampai ke tinggi h = 769,10 m²

Z = 1224,25

Berdasarkan nilai z, maka didapatkan karakteristik perlengkapan tambat dengan perkiraan z antara 1220 - 1300

Jumlah jangkar : 2

Berat per jangkar : 3780 Kg

Jumlah tali tambat : 4

Panjang tali tambat : 180 m

Beban putus : 285 kN

	FRESH WATER	Project	: Tugas Akhir
		Doc. No	: NA
		Rev. No	: -
		A-4	

Kebutuhan dalam sehari

No	Ruangan	Pemakaian Air Bersih	Pemakai	Total Kebutuhan (liter)
1	Restaurant	15	200	3000
2	Office	50	39	1950
3	Shop Area	5	150	750
4	Meeting Room	25	50	1250
5	Gym & Spa	30	30	900
7	Library	25	50	1250
8	Café	30	100	3000
9	Bedroom	250	280	70000
10	Medical Center	3	5	15
11	Mushola	5	120	600
12	Laundry	50	50	2500
13	Galley	15	240	3600
Total				88815 liter
Efisiensi 70%				62171 liter

Referensi: Pergub DKI Jakarta No : 122/2005



CALCULATION FOR LIGHTING AND ELECTRIC TERMINAL

Project : Tugas Akhir
 Doc. No : NA
 Rev. No :
 A-5

DECK A

No	Nama ruangan	Room dimension			H (m)	h (m)	area	index	intensity	type of armature				reflection factor		
		p	l	t			room	room	(E)	index	Σ	type	power	rs	rw	rf
		(m)	(m)	(m)			A (m2)	(k)	Fluxs				(watt)			
1	Klinik	11,72	4,00	2,50	0,75	1,750	46,86	1,704	200	10B	2	FL	20	0,5	0,5	0,1
2	Laundry	12,67	4,00	2,50	0,75	1,750	50,70	1,737	200	4B	2	FL	20	0,5	0,5	0,1
3	Toilet	2,87	4,00	2,50	0,75	1,750	11,47	0,954	60	4	1	FL	15	0,5	0,5	0,1
4	Dining Saloon	31,32	4,00	2,50	0,75	1,750	125,28	2,027	300	10B	2	FL	20	0,5	0,5	0,1
5	General Store	43,39	4,00	2,50	0,75	1,750	173,57	2,093	150	14	2	FL	20	0,5	0,5	0,1
6	Security Bedroom	2,87	4,00	2,50	0,75	1,750	11,46	0,954	120	9	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
7	Refrigeration Store	6,34	4,00	2,50	0,75	1,750	25,36	1,401	150	4B	2	FL	20	0,5	0,5	0,1
8	Laundryman Bed x2	1,93	4,00	2,50	0,75	1,750	7,70	0,743	120	9	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
9	Security Pos	5,00	3,34	2,50	0,75	1,750	16,69	1,144	120	10B	2	FL	20	0,5	0,5	0,1
10	CO ₂ Room	4,21	4,00	2,50	0,75	1,750	16,83	1,172	40	4	1	FL	15	0,5	0,5	0,1
11	Foam Room	4,21	4,00	2,50	0,75	1,750	16,83	1,172	40	4	1	FL	15	0,5	0,5	0,1
12	AC Fan Room	6,74	4,00	2,50	0,75	1,750	26,948	1,434	40	4	1	FL	15	0,5	0,5	0,1
13	Mess Room	5,00	7,42	2,50	0,75	1,750	37,085	1,707	200	10	2	FL	20	0,5	0,5	0,1
14	Galley	10,74	10,75	2,50	0,75	1,750	115,52	3,071	200	18	2	FL	20	0,5	0,5	0,1
15	Gangway 1	43,39	1,50	2,50	0,75	1,750	65,088	0,829	50	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
16	Gangway 2	43,39	1,50	2,50	0,75	1,750	65,09	0,829	50	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
17	Gangway 3	15,74	2,00	2,50	0,75	1,750	31,484	1,014	60	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
18	Gangway 4	15,74	2,00	2,50	0,75	1,750	31,484	1,014	60	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
19	Gangway 5	8,70	14,75	2,50	0,75	1,750	128,33	3,127	70	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1



CALCULATION FOR LIGHTING AND ELECTRIC TERMINAL

Project : Tugas Akhir

Doc. No : NA

Rev. No :

A-5

DECK A

Range of Efficiency				efficiency Penerangan	factor diversity (d)	light flux (lumen)	Σ armature		power Armature (Watt)	Stop contact (A)			
k1	Eff 1	k2	Eff 2				n	N		2 n ₁	4 n ₂	6 n ₃	10 n ₄
1,50	0,382	2,00	0,416	0,396	0,70	5000	6,76	7	280	2	1		
1,50	0,385	2,00	0,419	0,401	0,70	5000	7,22	7	280		5		
0,80	0,350	1,00	0,390	0,381	0,70	1875	1,38	2	30				
2,00	0,413	2,50	0,448	0,415	0,70	5000	25,88	26	1040	4	1		
2,00	0,703	2,50	0,754	0,712	0,75	5000	9,74	10	400	5			
0,80	0,312	1,00	0,340	0,334	0,70	2500	2,36	2	40	1	1		
1,25	0,369	1,50	0,385	0,379	0,70	5000	2,87	3	120		1		1
0,60	0,255	0,80	0,312	0,296	0,70	2500	1,79	2	80	2	2		
1,00	0,343	1,25	0,369	0,358	0,70	5000	1,60	2	80	1	3		
1,00	0,390	1,25	0,421	0,411	0,70	1875	1,25	1	15				
1,00	0,390	1,25	0,421	0,411	0,70	1875	1,25	1	15				
1,25	0,421	1,50	0,452	0,444	0,70	1875	1,85	2	30				
1,50	0,385	2,00	0,413	0,397	0,70	5000	5,34	5	200				
3,00	0,629	4,00	0,658	0,631	0,70	5000	10,46	10	400				
0,80	0,180	1,00	0,210	0,184	0,70	2500	10,09	10	200				
0,80	0,180	1,00	0,210	0,184	0,70	2500	10,09	10	200				
1,00	0,210	1,25	0,240	0,212	0,70	2500	5,10	5	100				
1,00	0,210	1,25	0,240	0,212	0,70	2500	5,10	5	100				
3,00	0,310	4,00	0,330	0,313	0,70	2500	16,42	16	320				
Total							126		3930	15	14	0	1
P.Stop contact (Watt)										5280	9856	0	1760

- load point for lamp =

126

Total electric power =

20826 Watt

- load point for stop contact =

30

So, total Load point =

156



CALCULATION FOR LIGHTING AND ELECTRIC TERMINAL

Project : Tugas Akhir
 Doc. No : NA
 Rev. No :
 A-5

DECK B

No	Nama ruangan	Room dimension			H (m)	h (m)	area	index	intensity	type of armature				reflection factor		
		p	l	t			room	room	(E)	index	Σ	type	power	rs	rw	rf
		(m)	(m)	(m)			A (m2)	(k)	Fluxs				(watt)			
1	Restaurant	14,74	19,15	2,60	0,85	1,750	237,20	4,759	300	10B	2	FL	20	0,5	0,5	0,1
2	Eng & Officer Room	8,13	11,28	2,60	0,85	1,750	91,67	2,700	300	10B	2	FL	20	0,5	0,5	0,1
3	Office Room	8,13	7,87	2,60	0,85	1,750	63,98	2,285	300	10B	2	FL	20	0,5	0,5	0,1
4	Reception	1,96	5,21	2,60	0,85	1,750	7,530	0,814	200	10B	2	FL	20	0,5	0,5	0,1
5	Deluxe Room (Bed) x16	4,00	6,25	2,60	0,85	1,750	25,00	1,394	120	9B	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
6	Gallery	7,69	26,15	2,60	0,85	1,750	142,8	3,396	200	10B	2	FL	20	0,5	0,5	0,1
7	Lift	4,00	4,62	2,60	0,85	1,750	18,48	1,225	30	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
8	Tangga x2	4,00	2,88	2,60	0,00	2,600	11,52	0,644	30	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
9	Stand. Room (bed) x10	4,00	3,75	2,60	0,85	1,750	15,00	1,106	120	9B	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
10	Steward Bedroom x2	3,82	2,88	2,60	0,85	1,750	14,34	0,938	120	9	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
11	Night Steward bed. X2	2,18	7,50	2,60	0,85	1,750	16,322	0,965	120	9	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
12	Gangway 1	32,00	1,58	2,60	0,85	1,750	50,560	0,860	50	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
13	Gangway 2	32,00	1,58	2,60	0,85	1,750	50,56	0,860	50	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
14	Gangway 3	4,00	7,50	2,60	0,85	1,750	30,000	1,491	50	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
15	Gangway 4	2,00	7,83	2,60	0,85	1,750	15,650	0,910	50	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
16	Gangway 5	2,00	7,83	2,60	0,85	1,750	15,65	0,910	50	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
17	Gangway 6	28,83	2,00	2,60	0,85	1,750	57,660	1,069	60	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
18	Gangway 7	28,83	2,00	2,60	0,85	1,750	57,660	1,069	60	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
19	Gangway 8	5,96	19,15	2,60	0,85	1,750	114,13	2,597	70	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1



CALCULATION FOR LIGHTING AND ELECTRIC TERMINAL

Project : Tugas Akhir

Doc. No : NA

Rev. No :

A-5

DECK B

Range of Efficiency				efficiency Penerangan	factor diversity (d)	light flux (lumen)	Σ armature		power Armature (Watt)	Stop contact (A)			
k1	Eff 1	k2	Eff 2				n	N		2	4	6	10
										n ₁	n ₂	n ₃	n ₄
4,00	0,478	5,00	0,491	0,488	0,70	5000	41,67	42	1680	6	3		1
2,50	0,448	3,00	0,461	0,453	0,70	5000	17,34	17	680	4	1		
2,00	0,413	2,50	0,448	0,433	0,70	5000	12,67	13	520	4	1		
0,80	0,315	1,00	0,343	0,317	0,70	5000	1,36	1	40	1			
1,25	0,369	1,50	0,385	0,378	0,70	2500	4,53	5	1600	32	16		
3,00	0,461	4,00	0,478	0,468	0,70	5000	17,45	17	680	5			
1,00	0,210	1,25	0,240	0,237	0,70	2500	1,34	1	20				
0,60	0,140	0,80	0,180	0,149	0,70	2500	1,33	1	40				
1,00	0,340	1,25	0,366	0,351	0,70	2500	2,93	3	600	20	10		
0,80	0,312	1,00	0,340	0,331	0,70	2500	2,97	3	120	2	2		
0,80	0,312	1,00	0,340	0,335	0,70	2500	3,34	3	60	1	1		
0,80	0,180	1,00	0,210	0,189	0,70	2500	7,64	8	160				
0,80	0,180	1,00	0,210	0,189	0,70	2500	7,64	8	160				
1,25	0,240	1,50	0,260	0,259	0,70	2500	3,31	3	60				
0,80	0,180	1,00	0,210	0,197	0,70	2500	2,28	2	40				
0,80	0,180	1,00	0,210	0,197	0,70	2500	2,28	2	40				
1,00	0,210	1,25	0,240	0,218	0,70	2500	9,06	9	180				
1,00	0,210	1,25	0,240	0,218	0,70	2500	9,06	9	180				
2,50	0,300	3,00	0,310	0,302	0,70	2500	15,12	15	300				
Total							162		7160	75	34	0	1
P.Stop contact (Watt)										26400	23936	0	1760

- load point for lamp =

162

Total electric power =

59256 Watt

- load point for stop contact =

110

So, total Load point =

272



CALCULATION FOR LIGHTING AND ELECTRIC TERMINAL

Project : Tugas Akhir
 Doc. No : NA
 Rev. No :
 A-5

DECK C

No	Nama ruangan	Room dimension			H (m)	h (m)	area	index	intensity	type of armature				reflection factor		
		p	l	t			room	room	(E)	index	Σ	type	power	rs	rw	rf
		(m)	(m)	(m)			A (m2)	(k)	Fluxs				(watt)			
1	Restaurant	14,74	19,15	2,60	0,85	1,750	183,38	4,759	300	10B	2	FL	20	0,5	0,5	0,1
2	Deluxe Room (bed) x14	4,00	6,25	2,60	0,85	1,750	25,000	1,394	120	9B	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
3	Deluxe Ver. Room x6	4,00	7,75	2,60	0,85	1,750	31,000	1,508	120	9B	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
4	Stand. Room (bed) x10	4,00	3,75	2,60	0,85	1,750	15,000	1,106	120	9B	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
5	Chief Officer Bedroom	9,18	4,89	2,60	0,85	1,750	27,540	1,822	120	9B	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
6	Chief Engineer Bedroom	9,18	4,89	2,60	0,85	1,750	27,540	1,822	120	9B	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
7	GM Bedroom	5,19	6,72	2,60	0,85	1,750	27,447	1,672	120	9B	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
8	Engineer Bedroom	4,00	3,75	2,60	0,85	1,750	15,000	1,106	120	9B	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
9	Officer Bedroom	4,00	3,75	2,60	0,85	1,750	15,000	1,106	120	9B	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
10	Doctor Bedroom	4,00	3,75	2,60	0,85	1,750	15,000	1,106	120	9B	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
11	Nurse Bedroom	4,00	3,75	2,60	0,85	1,750	15,000	1,106	120	9	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
12	Rest. Wait. Bedroom x2	4,00	3,75	2,60	0,85	1,750	15,000	1,106	120	9	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
13	Cheff Bedroom x2	2,13	3,75	2,60	0,85	1,750	7,980	0,776	120	9	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
14	Café Waitress Bedroom	2,13	3,75	2,60	0,85	1,750	7,980	0,776	120	9	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
15	Receptionist Bedroom	2,13	3,75	2,60	0,85	1,750	7,980	0,776	120	9	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
16	Toilet	2,02	6,25	2,60	0,70	1,900	12,613	0,803	60	4	1	FL	15	0,5	0,5	0,1
17	Mushola	4,00	6,25	2,60	0,85	1,750	25,000	1,394	200	9	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
18	Tangga x2	4,00	2,88	2,60	0,00	2,600	11,520	0,644	30	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
19	Gangway 1	44,15	1,58	2,60	0,85	1,750	69,530	0,869	50	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
20	Gangway 2	44,15	1,58	2,60	0,85	1,750	69,530	0,869	50	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
21	Gangway 3	1,00	10,65	2,60	0,85	1,750	10,650	0,522	60	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
22	Gangway 4	4,00	7,50	2,60	0,85	1,750	30,000	1,491	50	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
23	Gangway 5	3,94	23,15	2,60	0,85	1,750	91,280	1,925	70	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
24	Gangway 6	14,74	2,00	2,60	0,85	1,750	29,482	1,006	60	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
25	Gangway 7	14,74	2,00	2,60	0,85	1,750	29,482	1,006	60	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1



CALCULATION FOR LIGHTING AND ELECTRIC TERMINAL

Project : Tugas Akhir
 Doc. No : NA
 Rev. No :
 A-5

DECK C

Range of Efficiency				efficiency Penerangan	factor diversity (d)	light flux (lumen)	Σ armature		power Armature (Watt)	Stop contact (A)			
k1	Eff 1	k2	Eff 2				n	N		2 n ₁	4 n ₂	6 n ₃	10 n ₄
4,00	0,478	5,00	0,491	0,488	0,70	5000	32,22	32	1280	4	1	1	
1,25	0,369	1,50	0,385	0,378	0,70	2500	4,533	5	1400	28	14		
1,50	0,382	2,00	0,416	0,383	0,70	2500	5,56	6	720	12	6		
1,00	0,340	1,25	0,366	0,351	0,70	2500	2,93	3	600	20	10		
1,50	0,382	2,00	0,416	0,404	0,70	2500	4,68	5	100	2	1		
1,50	0,382	2,00	0,416	0,404	0,70	2500	4,68	5	100	2	1		
1,50	0,382	2,00	0,416	0,394	0,70	2500	4,78	5	100	2	1		
1,00	0,340	1,25	0,366	0,351	0,70	2500	2,93	3	60	1	1		
1,00	0,340	1,25	0,366	0,351	0,70	2500	2,93	3	60	1	1		
1,00	0,340	1,25	0,366	0,351	0,70	2500	2,93	3	60	1	1		
1,00	0,340	1,25	0,366	0,351	0,70	2500	2,93	3	60	1	1		
1,00	0,340	1,25	0,366	0,351	0,70	2500	2,93	3	120	2	2		
0,60	0,255	0,80	0,312	0,305	0,70	2500	1,79	2	80	2	2		
0,60	0,255	0,80	0,312	0,305	0,70	2500	1,79	2	40	1	1		
0,60	0,255	0,80	0,312	0,305	0,70	2500	1,79	2	40	1	1		
0,80	0,350	1,00	0,390	0,351	0,70	1875	1,64	2	60				
1,25	0,366	1,50	0,382	0,375	0,70	2500	7,62	8	160	2			
0,60	0,140	0,80	0,180	0,149	0,70	2500	1,33	1	40				
0,80	0,180	1,00	0,210	0,190	0,70	2500	10,44	10	200				
0,80	0,180	1,00	0,210	0,190	0,70	2500	10,44	10	200				
0,60	0,140	0,80	0,180	0,124	0,70	2500	2,93	3	60				
1,25	0,240	1,50	0,260	0,259	0,70	2500	3,31	3	60				
1,50	0,260	2,00	0,280	0,277	0,70	2500	13,18	13	260				
1,00	0,210	1,25	0,240	0,211	0,70	2500	4,80	5	100				
1,00	0,210	1,25	0,240	0,211	0,70	2500	4,80	5	100				



CALCULATION FOR LIGHTING AND ELECTRIC TERMINAL

Project : Tugas Akhir
Doc. No : NA
Rev. No :
A-5

DECK C

Total	142	6060	82	44	1	0
P.Stop contact (Watt)			28864	30976	1056	0

- load point for lamp =	142	Total electric power =	66956 Watt
- load point for stop contact =	<u>127</u>		
So, total Load point =	269		



CALCULATION FOR LIGHTING AND ELECTRIC TERMINAL

Project : Tugas Akhir
 Doc. No : NA
 Rev. No :
 A-5

DECK D

No	Nama ruangan	Room dimension			H (m)	h (m)	area	index	intensity	type of armature				reflection factor		
		p	l	t			room	room	(E)	index	Σ	type	power	rs	rw	rf
		(m)	(m)	(m)			A (m2)	(k)	Fluxs				(watt)			
1	Meeting Room	11,74	19,15	2,60	0,70	1,900	194,86	3,831	250	10B	2	FL	20	0,5	0,5	0,1
2	Shop Area	11,09	19,15	2,60	0,70	1,900	177,92	3,696	250	10B	2	FL	20	0,5	0,5	0,1
3	Entertainment Area	3,09	11,15	2,60	0,70	1,900	34,454	1,273	250	10B	2	FL	20	0,5	0,5	0,1
4	Deluxe Ver. Room x16	4,00	7,75	2,60	0,85	1,750	31,000	1,508	120	9B	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
5	Stand. Room (bed) x10	4,00	3,75	2,60	0,85	1,750	15,000	1,106	120	9B	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
6	Laundry SPV Bedroom	2,02	3,75	2,60	0,85	1,750	7,568	0,750	120	9B	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
7	Radio Officer Bedroom	2,02	3,75	2,60	0,85	1,750	7,568	0,750	120	9B	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
8	Hotel Officer Bedroom	2,02	3,75	2,60	0,85	1,750	7,568	0,750	120	9	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
9	Entertainer Bedroom x3	2,02	3,75	2,60	0,85	1,750	7,568	0,750	120	9	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
10	Navigation Room	2,69	26,15	2,60	0,70	1,900	47,205	1,282	150	4B	2	FL	20	0,5	0,5	0,1
11	Tangga x2	4,00	2,88	2,60	0,00	2,600	11,520	0,644	30	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
12	Gangway 1	32,00	1,58	2,60	0,85	1,750	50,400	0,858	50	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
13	Gangway 2	32,00	1,58	2,60	0,85	1,750	50,400	0,858	50	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
14	Gangway 3	4,00	7,50	2,60	0,85	1,750	30,000	1,491	50	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
15	Gangway 4	2,00	7,83	2,60	0,85	1,750	15,650	0,910	50	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
16	Gangway 5	2,00	7,83	2,60	0,85	1,750	15,650	0,910	50	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
17	Gangway 6	25,83	2,00	2,60	0,85	1,750	51,664	1,061	60	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
18	Gangway 7	25,83	2,00	2,60	0,85	1,750	51,664	1,061	60	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
19	Gangway 8	3,00	19,15	2,60	0,85	1,750	57,450	1,482	70	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1



CALCULATION FOR LIGHTING AND ELECTRIC TERMINAL

Project : Tugas Akhir
 Doc. No : NA
 Rev. No :
 A-5

DECK D

Range of Efficiency				efficiency Penerangan	factor diversity (d)	light flux (lumen)	Σ armature		power Armature (Watt)	Stop contact (A)			
k1	Eff 1	k2	Eff 2				n	N		2 n ₁	4 n ₂	6 n ₃	10 n ₄
3,00	0,461	4,00	0,478	0,475	0,70	5000	29,29	29	1160	3	1	1	
3,00	0,461	4,00	0,478	0,473	0,70	5000	26,88	27	1080		10		
1,25	0,369	1,50	0,385	0,370	0,70	5000	6,64	7	280				2
1,50	0,382	2,00	0,416	0,383	0,70	2500	5,56	6	1920	32	16		
1,00	0,340	1,25	0,366	0,351	0,70	2500	2,93	3	600	20	10		
0,60	0,258	0,80	0,315	0,301	0,70	2500	1,73	2	40	1	1		
0,60	0,258	0,80	0,315	0,301	0,70	2500	1,73	2	40	1	1		
0,60	0,255	0,80	0,312	0,301	0,70	2500	1,73	2	40	1	1		
0,60	0,255	0,80	0,312	0,301	0,70	2500	1,73	2	120	3	3		
1,25	0,369	1,50	0,385	0,371	0,70	5000	5,45	6	240	1	2		
0,60	0,140	0,80	0,180	0,149	0,70	2500	1,33	1	40				
0,80	0,180	1,00	0,210	0,189	0,70	2500	7,63	8	160				
0,80	0,180	1,00	0,210	0,189	0,70	2500	7,63	8	160				
1,25	0,240	1,50	0,260	0,259	0,70	2500	3,31	3	60				
0,80	0,180	1,00	0,210	0,197	0,70	2500	2,28	2	40				
0,80	0,180	1,00	0,210	0,197	0,70	2500	2,28	2	40				
1,00	0,210	1,25	0,240	0,217	0,70	2500	8,15	8	160				
1,00	0,210	1,25	0,240	0,217	0,70	2500	8,15	8	160				
1,25	0,240	1,50	0,260	0,259	0,70	2500	8,89	9	180				
						Total		135	6520	62	45	1	2
						P.Stop contact (Watt)				21824	31680	1056	3520

- load point for lamp =
 - load point for stop contact =
 So, total Load point =

135
 110
 245

Total electric power =

64600 Watt



CALCULATION FOR LIGHTING AND ELECTRIC TERMINAL

Project : Tugas Akhir
 Doc. No : NA
 Rev. No :
 A-5

DECK E

No	Nama ruangan	Room dimension			H (m)	h (m)	area	index	intensity	type of armature				reflection factor		
		p	l	t			room	room	(E)	index	Σ	type	power	rs	rw	rf
		(m)	(m)	(m)			A (m2)	(k)	Fluxs				(watt)			
1	Gym	8,00	19,15	2,60	0,70	1,900	130,48	2,970	200	10B	2	FL	20	0,5	0,5	0,1
2	Perpustakaan	9,09	19,15	2,60	0,70	1,900	174,07	3,244	250	10B	2	FL	20	0,5	0,5	0,1
3	Deluxe Ver. Room x14	4,00	7,75	2,60	0,85	1,750	31,00	1,508	120	9B	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
4	Stand. Room (bed) x4	4,00	3,75	2,60	0,85	1,750	15,00	1,106	120	9B	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
5	Hotel Off. Bedroom x4	2,00	3,75	2,60	0,85	1,750	7,500	0,745	120	9	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
6	Fitness Instructor Bedroom	2,00	3,75	2,60	0,85	1,750	7,500	0,745	120	9	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
7	Gall. & Lib. Bedroom	2,00	3,75	2,60	0,85	1,750	7,500	0,745	120	9	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
8	Shop Keep. Bed. x6	2,00	3,75	2,60	0,85	1,750	7,500	0,745	120	9	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
9	Gangway 1	28,00	1,58	2,60	0,85	1,750	44,100	0,852	50	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
10	Gangway 2	28,00	1,58	2,60	0,85	1,750	44,100	0,852	50	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
11	Gangway 3	4,00	7,50	2,60	0,85	1,750	30,000	1,491	50	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
12	Gangway 4	1,95	7,83	2,60	0,85	1,750	15,259	0,892	50	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
13	Gangway 5	1,95	7,83	2,60	0,85	1,750	15,259	0,892	50	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
14	Gangway 6	15,14	2,00	2,60	0,85	1,750	30,278	1,009	60	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
15	Gangway 7	15,14	2,00	2,60	0,85	1,750	30,278	1,009	60	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1
16	Tangga	4,00	2,88	2,60	0,00	2,600	11,520	0,644	30	6	1	FL	20	0,5	0,5	0,1



CALCULATION FOR LIGHTING AND ELECTRIC TERMINAL

Project : Tugas Akhir
 Doc. No : NA
 Rev. No :
 A-5

DECK E

Range of Efficiency				efficiency Penerangan	factor diversity (d)	light flux (lumen)	Σ armature		power Armature (Watt)	Stop contact (A)			
k1	Eff 1	k2	Eff 2				n	N		2 n ₁	4 n ₂	6 n ₃	10 n ₄
2,50	0,448	3,00	0,461	0,460	0,70	5000	16,20	16	640	3	2		
3,00	0,461	4,00	0,455	0,460	0,70	5000	27,06	27	1080	4	1		
1,50	0,382	2,00	0,416	0,383	0,70	2500	5,56	6	1680	28	14		
1,00	0,340	1,25	0,366	0,351	0,70	2500	2,93	3	240	8	4		
0,60	0,255	0,80	0,312	0,296	0,70	2500	1,73	2	160	4	4		
0,60	0,255	0,80	0,312	0,296	0,70	2500	1,73	2	40	1	1		
0,60	0,255	0,80	0,312	0,296	0,70	2500	1,73	2	40	1	1		
0,60	0,255	0,80	0,312	0,296	0,70	2500	1,73	2	240	6	6		
0,80	0,180	1,00	0,210	0,188	0,70	2500	6,71	7	140				
0,80	0,180	1,00	0,210	0,188	0,70	2500	6,71	7	140				
1,25	0,240	1,50	0,260	0,259	0,70	2500	3,31	3	60				
0,80	0,180	1,00	0,210	0,194	0,70	2500	2,25	2	40				
0,80	0,180	1,00	0,2	0,194	0,70	2500	2,25	2	40				
1,00	0,210	1,25	0,240	0,211	0,70	2500	4,92	5	100				
1,00	0,210	1,25	0,240	0,211	0,70	2500	4,92	5	100				
0,60	0,140	0,80	0,180	0,149	0,70	2500	1,33	1	20				
Total							92		4760	55	33	0	0
P.Stop contact (Watt)										19360	23232	0	0

- load point for lamp =
 - load point for stop contact =
 So, total Load point =

92
 88
 ———
 180

Total electric power = 47352 Watt



CALCULATION FOR LIGHTING AND ELECTRIC TERMINAL

Project : Tugas Akhir
 Doc. No : NA
 Rev. No :
 A-5

TOP DECK

No	Nama ruangan	Room dimension			H (m)	h (m)	area	index	intensity	type of armature				reflection factor		
		p	l	t			room	room	(E)	index	Σ	type	power	rs	rw	rf
		(m)	(m)	(m)			A (m2)	(k)	Fluxs				(watt)			
1	Star Gazing Area	20,15	20,15	2,60	0,60	2,000	266,7	5,037	200	4B	2	FL	20	0,5	0,5	0,1



CALCULATION FOR LIGHTING AND ELECTRIC TERMINAL

Project : Tugas Akhir
 Doc. No : NA
 Rev. No :
 A-5

TOP DECK

Range of Efficiency				efficiency	factor	light flux	Σ armature		power	Stop contact (A)			
k1	Eff 1	k2	Eff 2	Penerangan	diversity	(lumen)	n	N	Armature	2	4	6	10
					(d)				(Watt)	n ₁	n ₂	n ₃	n ₄
4,00	0,478	5,00	0,49	0,491	0,70	5000	31,00	31	1240		2		
Total								31	1240	0	2	0	0
P.Stop contact (Watt)										0	1408	0	0

- load point for lamp =
 - load point for stop contact =
 So, total Load point =

31
 2
 ———
 33

Total electric power = 2648 Watt

p= 261638 Watt
 p= 261,64 KW



CALCULATION FOR LIGHTING AND ELECTRIC TERMINAL

Project : Tugas Akhir
 Doc. No : NA
 Rev. No :
 A-5

HULL

No	Nama ruangan	Room dimension			H (m)	h (m)	area	index	intensity	type of armature				reflection factor		
		p	l	t			room	room	(E)	index	Σ	type	power	rs	rw	rf
		(m)	(m)	(m)			A (m2)	(k)	Fluxs				(watt)			
1	Engine control room x2	4,00	2,12	5,80	0,70	5,100	8,468	0,271	100	4B	2	FL	20	0,5	0,5	0,1
2	Engine Room x2	9,00	2,12	5,80	0,70	5,100	19,080	0,336	300	PIS3K	1	IL	100	0,5	0,5	0,1
3	Pumproom x2	6,00	2,12	5,80	0,70	5,100	12,72	0,307	300	PIS3K	1	IL	100	0,5	0,5	0,1



CALCULATION FOR LIGHTING AND ELECTRIC TERMINAL

Project : Tugas Akhir
 Doc. No : NA
 Rev. No :
 A-5

HULL

Range of Efficiency				efficiency	factor	light flux	Σ armature		power	Stop contact (A)			
k1	Eff 1	k2	Eff 2	Penerangan	diversity	(lumen)	n	N	Armature	2	4	6	10
					(d)				(Watt)	n ₁	n ₂	n ₃	n ₄
0,60	0,268	0,80	0,315	0,191	0,70	5000	1,27	1	80	6	2		
1,00	0,408	1,25	0,448	0,302	0,75	12500	2,02	2	400				
1,00	0,408	1,25	0,448	0,297	0,75	12500	1,37	1	200				4
Total							4		680	6	2	0	4
P.Stop contact (Watt)										2112	1408	0	7040

- load point for lamp =

4

Total electric power =

11240 Watt

- load point for stop contact =

12

So, total Load point =

16

p= 272878

p= 272,878 KW

diasumsikan daya pompa sebesar 60% dari daya penerangan dan terminal

p= 163,7268 KW

Jadi, total kebutuhan daya listrik yaitu

p= 436,6048 KW



**SPECIFICATION OF COMMUNICATION AND
NAVIGATION EQUIPMENT**

Project : Tugas Akhir
Doc. No. : NA
Rev. No. :
A-5

To fullfill regulation of SOLAS , then the navigation and radio comunication equipment designed like table bellow.

Radio Equipment

No	Item	Brand	Power (W)	Quantity	Total (W)
1	VHF radio	Cobham	12	1	12
2	MF/Hf radio	Cobham	420	1	420
3	Inmarsat fleet B	Cobham	120	1	120
4	Navtex receiver	Cobham	6,5	1	6,5
5	Navtex control pannel	Cobham	18	1	18
Total					576,5

Navigasi Equipment

No	Item	Brand	Power (W)	Quantity	Total (W)
12	Magnetic Compass	Sperry Marine	7	1	7
18	MastHead Light 225°	Unilux geomar S.A	40	2	80
19	Side Light green 112,5°	Unilux geomar S.A	40	1	40
20	Side Light red 112,5°	Unilux geomar S.A	40	1	40
21	Stern Light 135°	Unilux geomar S.A	40	1	40
22	Anchor light 360°	Unilux geomar S.A	40	1	40
23	Towing light 135°	Unilux geomar S.A	40	1	40
Total					287

So that Total electricity consumption is

= 863,5 Watt

= 0,8635 KW

	MESIN BANTU	Project	: Tugas Akhir
		Doc. No	: NA
		Rev. No	: -
		A-6	

Generator Set

Daya listrik yang dibutuhkan yaitu sebesar

p= 460,47 KW

Kapal ini menggunakan 2 generator set sehingga,

p= 230,23 KW

Genset Specification	Data	Unit
Merk :	SCANIA	
Type :	SG310	
Daya :	245 KW	
Length :	3806	mm
Width :	1100	mm
Height :	1833	mm
Weight :	2800	Kg
Fuel Consumption :	67	L/h

Seawater Desalination	Data	Unit
Type :	Reverse Osmosis	
Model Number :	NT-SW-24	
Water Production :	24	m ³ /d
Weight :	450	Kg
Length :	2000	mm
Width :	1000	mm
Height :	1800	mm
Power :	8,5	KW

Sewage Treatment Plant	Data	Unit
Model :	Marine STP 150	
Rated Capacity :	150	Person
Weight :	3800	Kg
Length :	3150	mm
Width :	2400	mm
Height :	2300	mm
Power :	3	KW

	CALCULATION FOR TANK CAPACITY	Project	: Tugas Akhir
		Doc. No	: NA
		Rev. No	: -
		A-7	

Fresh Water Tank

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan} &= 30 \text{ day} \\
 V_{fw} &= 62171 \text{ liter/day} \\
 &= 1865118 \text{ liter} \\
 &= 1865,12 \text{ m}^3 \\
 &= 1872,49 \text{ m}^3 \\
 \rho_{fw} &= 1 \text{ ton/m}^3 \\
 W_{fw} &= 1872,49 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Fuel Oil Tank


$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan} &= 15 \text{ day} \\
 V_{fo} &= 134 \text{ liter/hour} \\
 &= 3216 \text{ liter/day} \\
 &= 48240 \text{ liter} \\
 &= 48,24 \text{ m}^3 \\
 &= 54,732 \text{ m}^3 \quad (\text{Sesuai RU}) \\
 \rho_{fo} &= 0,82 \text{ ton/m}^3 \\
 W_{fo} &= 44,88 \text{ ton}
 \end{aligned}$$


Lubricating Oil Tank

$$\begin{aligned}
 V_{lo} &= 4824 \text{ liter} \\
 &= 4,824 \text{ m}^3 \\
 &= 5,95 \text{ m}^3 \quad (\text{Sesuai RU}) \\
 \rho_{lo} &= 0,9 \text{ ton/m}^3 \\
 W_{lo} &= 5,36 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Sewage Tank

$$\begin{aligned}
 V_{swg} &= 49736,5 \\
 &= 48,97 \text{ m}^3 \quad (\text{Sesuai RU}) \\
 W_{swg} &= 35,31 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

			CALCULATION FOR PLATE THICKNESS		Main Dimension L = 91,94 m B = 26,15 m D = 10,30 m T = 5,78 m
			Lloyd's Register 2016		
Contents			DEFINITIONS AND MAIN DIMENSIONS		A-8
Part	Ch.	Sec.	Calculation		Results
3	1	6	MAIN DIMENSIONS		
			Length L		
			<p>L_R , is the distance, in metres, on the summer load waterline from the forward side of the stem to the after side of the rudder post or to the centre of the rudder stock if there is no rudder post. L_R is to be not less than 96 per cent, and need not be greater than 97 per cent, of the extreme length on the summer load waterline. In craft without rudders, the Rule length, L_R , is to be taken as 97 per cent of the extreme length on the summer load waterline. In craft with unusual stem or stern arrangements the Rule length, L_R , will be specially considered</p>		
			<p>Diketahui $L_{wl} = 91,9 \text{ m}$ $L_{pp} = 91,94 \text{ m}$</p>		
			<p>Maka :</p>		
			<p>96% $L_{wl} = 88,224 \text{ m}$ 97% $L_{wl} = 89,143 \text{ m}$</p>		
			<p>Sehingga :</p>		
			<p>$L = 91,94 \text{ m}$</p>		<p>$L = 89,14 \text{ m}$</p>
			Breadth (B)		
			<p>B, is the greatest moulded breadth, in metres, or, for craft of composite construction, the extreme breadth excluding rubbing strakes or other projections. For multi-hull craft it is to be taken as the sum of the breadths of the individual hulls</p>		
			<p>$B = 26,15 \text{ m}$</p>		<p>$B = 26,15 \text{ m}$</p>
			Depth (D)		
			<p>D, is measured, in metres, at the middle of the Rule length, L_R , from top of keel to top of the deck beam at side on the uppermost continuous deck, or as defined in appropriate Chapters. When a rounded gunwale is arranged, the depth D is to be measured to the continuation of the moulded deck line at side</p>		
			<p>$D = 10,30 \text{ m}$</p>		<p>$D = 10,30 \text{ m}$</p>
			Draught (T)		
			<p>T, is the summer draught, in metres, measured from top of keel</p>		
			<p>$T = 5,78 \text{ m}$</p>		<p>$T = 5,78 \text{ m}$</p>
			Block Coefficient (C_b)		
			<p>C_b , is the moulded block coefficient at draught T corresponding to summer load waterline, based on Rule length L_R and moulded breadth B</p>		
			<p>$C_b = 0,756$</p>		<p>$C_b = 0,756$</p>
			Wet Deck		
			<p>A wet deck is the lower most exposed surface of the cross-deck structure, connecting the hulls of a multi-hull craft</p>		

			CALCULATION FOR PLATE THICKNESS		Main Dimensions L = 91,94 m B = 26,15 m D = 10,30 m T = 5,78 m
			Local Design Load Lloyd's Register 2016		
Contents			DEFINITIONS AND MAIN DIMENSIONS		A-8
Part	Ch.	Sec.	Calculation		Results
5	2	2,2	Symbols X_{wl} = longitudinal distance, in metres, measured forwards from the aft end of the L_{WL} to the position or centre of gravity of the item being considered z = vertical distance, in metres, from the baseline to the position of centre of gravity of the item being considered. z is positive above the baseline z_k = vertical distance of the underside of the keel above the baseline T_x = local draught to operating waterline at longitudinal position under consideration measured above the baseline is to be taken as the horizontal plane passing through the bottom of the moulded hull at midships		
5	2	4	LOADS ON SHELL ENVELOPE		
5	2	4,1	Pressure on the Shell Envelope		
		4,2	$P_s = P_h + P_w$ for $z \leq T_x + Z_k$ $P_s = P_d$ at $z = T_x + Z_k + H_w$ $P_s = 0.5P_d$ at $z \geq T_x + Z_k + 1.5 H_w$		
			Symbols H_w is the nominal wave limit height P_d is the weather deck pressure P_h is the hydrostatic pressure P_w is the hydrodynamic wave pressure P_h and P_w are to be derived at the appropriate vertical position, z		
			$T_x + Z_k = T$ $T_x + Z_k = 5,78$ m		
		4,4	$T_x + z_k + H_w$ $H_w = 2H_{rm}$ m $H_{rm} = C_{w,min} \left(1 + \frac{k_r}{(C_b + 0.2)} \left(\frac{x_{wl}}{L_{WL}} - x_m \right)^2 \right)$ $C_{w,min} = C_w/k_m$ $k_m = 1 + \frac{k_r(0.5 - x_m)^2}{C_b + 0.2}$ $x_m = 0,45 - 0,6Fn$ but not less than 0,2 C_w = wave head, in meters $= 0.0771 L_{WL} (C_b + 0.2)^{0.3} e^{(-0.0044 L_{WL})}$ $C_w = 4,67$ m $x_m = 0,45$ $k_m = 1,007$; $k_r = 2.55$ $C_{w,min} = 4,63$ $H_{rm} = 4,64$; $x_{wl} = 43.78$ $H_w = 9,29$ m $T_x + Z_k + H_w = 15,07$ $T_x + Z_k + 1.5H_w = 19,71$		$H_w = 9,29$ m
		4,3	Hydrostatic Pressure $P_h = 10(T_x - (z - z_k))$ kN/m ² ; $T_x = 6$ $= 58,995$ kN/m ² ; $z_k = 0$ $z = 0,1005$		$P_h = 58,995$ kN/m ²

4,4 Hydrodynamic Wave Pressure

$$P_w = P_m \quad \text{or} \\ = P_p \quad \text{is to be taken as the greater}$$

$$P_m = 10f_z H_{pm} \quad \text{kN/m}^2 \quad ; \text{where} \quad f_z = \text{The vertical distribution factor} \\ P_m = 31,0644 \quad \text{kN/m}^2 \quad = k_z + (1 - k_z) \left(\frac{z - z_k}{T_x} \right)$$

$$k_z = e^{-u}$$

$$u = \left(\frac{2\pi T_x}{L_{WL}} \right)$$

$$u = 0,41$$

$$k_z = 0,66$$

$$f_z = 0,67$$

$$P_p = 10H_{pm} \quad \text{kN/m}^2 \quad ; \text{where} \quad f_L = 0.3 \text{ for } L_{WL} > 80 \\ = 28,7593 \quad \text{kN/m}^2 \quad = 0,3$$

$$H_{pm} = 1.1 \left(\frac{2x_{wl}}{L_{WL}} - 1 \right) \sqrt{L_{WL}}$$

$$= -0,498 \text{ but not less than}$$

$$f_L \sqrt{L_{WL}} = 2,87593$$

Jadi,

$$P_w = 31,0644 \quad \text{kN/m}^2$$

$$P_w = 31,064 \quad \text{kN/m}^2$$

4,5 Pressure on Weather and Interior Decks

$$P_d = P_{wh}$$

$$P_{wh} = f_L (6 + 0.01L_{WL})(1 + 0.05\Gamma) + E \quad \text{kN/m}^2$$

where

f_L = the location factor for weather decks

$$= 1,25$$

$$= 1 \quad \text{for interior decks}$$

$$E = \frac{0.7 + 0.08L_{WL}}{D - T} \quad \text{kN/m}^2$$

$$= 1,781$$

$$P_{wh} = 10,4302 \quad \text{kN/m}^2 \quad \text{and}$$

$$P_{wh} = 8,70042 \quad \text{kN/m}^2 \quad \text{for interior decks}$$

$$P_d = 10,430 \quad \text{kN/m}^2$$

$$P_d = 8,700 \quad \text{kN/m}^2$$

4,2 Pressure on the Shell Envelope

$$P_s = P_h + P_w \quad \text{for } z \leq T_x + Z_k$$

$$P_s = 90,06 \quad \text{kN/m}^2$$

$$P_s = 90,059 \quad \text{kN/m}^2$$

$$P_s = P_d \quad \text{at } z = T_x + z_k + H_w$$

$$P_s = 10,430 \quad \text{kN/m}^2$$

$$P_s = 10,430 \quad \text{kN/m}^2$$

$$P_s = 8,700 \quad \text{kN/m}^2 \quad \text{for interior decks}$$

$$P_s = 8,700 \quad \text{kN/m}^2$$

$$P_s = 0.5P_d \quad \text{at } z \geq T_x + z_k + 1.5 H_w$$

$$P_s = 5,21508 \quad \text{kN/m}^2$$

$$P_s = 5,215 \quad \text{kN/m}^2$$

$$P_s = 4,35021 \quad \text{kN/m}^2 \quad \text{for interior decks}$$

$$P_s = 4,350 \quad \text{kN/m}^2$$

5 2 5 IMPACT LOADS

5,1 Impact Pressure for Displacement Mode

$$P_{dh} = \Phi_{dh} \left(19 - 2720 \left(\frac{T_x}{L_{WL}} \right)^2 \right) \sqrt{L_{WL} V} \quad \text{kN/m}^2$$

$$P_{dh} = 0 \quad V = 0$$

$$P_{dh} \geq P_m$$

$$P_{dh} = 31,0644 \quad \text{kN/m}^2$$

$$P_{dh} = 31,064 \quad \text{kN/m}^2$$

5,4 Freebody Impact Pressure for Displacement Mode

$$P_f = f_f L_{WL} (0,8 + 0,15\Gamma)^2 \quad \text{kN/m}^2 \text{ at FP}$$

$$= P_{dh} \quad \text{at } 0.9L_{WL} \text{ from aft end of } L_{WL}$$

= P_m at 0.75L_{WL} from aft end of L_{WL}
 = 0 between aft end of L_{WL} and 0.75L_{WL} from aft end of L_{WL}

P_f = 58,816 kN/m² at FP
 P_f = 31,064 kN/m² at 0.9L_{WL} from aft end of L_{WL}
 P_f = 31,064 kN/m² at 0.75L_{WL} from aft end of L_{WL}
 P_f = 0 between aft end of L_{WL} and 0.75L_{WL} from aft end of L_{WL}

P_f = 58,816 kN/m²
 P_f = 31,064 kN/m²
 P_f = 31,064 kN/m²
 P_f = 0,000

5 2 6 **CROSS-DECK STRUCTURE FOR MULTI-HULL CRAFT**
 6,2 **Impact Pressure**

$$P_{pc} = \nabla_{pc} K_{pc} V_R V \left(1 - \frac{G_A}{H_{03}} \right)$$

$$P_{pc} = 0$$

$$P_{pc} = 0,000$$

5 2 7 **COMPONENT DESIGN LOADS**
 7,1 **Deckhouses, Bulwarks and Superstructures**

$$P_{dhp} = C_1 P_d$$

where

$$C_1 = 1,25$$

$$P_d = 10,430 \text{ kN/m}^2$$

So,

$$P_{dhp} = 13,0377 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{dhp} = 13,038 \text{ kN/m}^2$$

7,4 **Deck Area Designed for Cargo, Stores and Equipment**

$$P_{cd} = W_{CDP} (1 + 0.5 a_x) \text{ kN/m}^2$$

where

$$W_{CDP} = 5$$

a_x is given in Pt 5, Ch 2, 3.2 Vertical acceleration 3.2.7 and is not to be taken as less than 1,0.

W_{CDP} is the pressure exerted by the cargo on deck specified by the designer in kN/m².

$$a_x = a_v \left(0.86 - 0.32 \frac{x_a}{L_{WL}} + 1.76 \left(\frac{x_a}{L_{WL}} \right)^2 + \xi_a \right)$$

$$a_v = 0.2G + 34/L_{WL} \quad ; G = 9,85$$

$$= 2,33997$$

$$x_a = 43,78$$

$$x_{LCG} = 40,3$$


$$\xi_a = 0.14 + 0.32 \frac{x_{LCG}}{L_{WL}} - 1.76 \left(\frac{x_{LCG}}{L_{WL}} \right)^2$$

$$\xi_a = -0,0581$$

$$a_x = 2,45$$

$$P_{cd} = 11,1357 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{cd} = 11,136 \text{ kN/m}^2$$

			CALCULATION FOR PLATE THICKNESS		Main Dimensions L = 91,94 m B = 26,15 m D = 10,30 m T = 5,78 m
			Design Pressure Lloyd's Register 2016		
Contents			DEFINITIONS AND MAIN DIMENSIONS		A-8
Part	Ch.	Sec.	Calculation		Results
5	4	2	Nomenclature and Design Factors P_s = shell envelope pressure P_{dh} = impact pressure P_{dhp} = deckhouse, bulwarks and superstructure pressure P_{cd} = cargo P_{wh} = pressure on weather deck P_{pc} = impact pressure acting on the cross-deck structure P_{WDP} = design pressure for weather deck plating P_f = forebody impact pressure H_f = Hull notation $H_f = 1,05$ G_f = service area restriction notation factor $G_f = G_2 = 0,75$ S_f = service type factor notation $S_f = 1$		
5	4	3	HULL ENVELOPE DESIGN CRITERIA Hull Structures <u>Bottom Shell</u> $P_{BP} = H_f S_f P_s$ $= 94,5624 \text{ kN/m}^2$ or $P_{BP} = H_f S_f G_f P_{dh}$ $= 24,4632 \text{ kN/m}^2$ or $P_{BP} = H_f S_f G_f P_f$ $= 0$ So, $P_{BP} = 94,5624 \text{ kN/m}^2$ <u>Outboard Side Shell</u> $P_{SP} = P_{BP}$ $= 94,5624 \text{ kN/m}^2$ <u>Inboard Side Shell</u> $P_{SP} = P_{BP}$ $= 94,5624 \text{ kN/m}^2$ or $P_{SP} = 1.6P_{WDP}$ at wet deck $= 17,8172 \text{ kN/m}^2$ So, $P_{SP} = 94,5624$ <u>Wet deck</u> $P_{CP} = H_f S_f P_s$ $= 10,9517$ or $P_{CP} = H_f S_f P_{pc}$ $= 0$ So, $P_{CP} = 10,9517 \text{ kN/m}^2$ <u>Weather Deck</u>		$P_{BP} = 94,562 \text{ kN/m}^2$ $P_{SP} = 94,562 \text{ kN/m}^2$ $P_{SP} = 94,562 \text{ kN/m}^2$ $P_{CP} = 10,952 \text{ kN/m}^2$

$$\begin{aligned}
 P_{WDP} &= H_f S_f G_f P_{wh} \\
 &= 10,95 \text{ kN/m}^2 \\
 &\text{or} \\
 P_{WDP} &= P_{cd} \\
 &= 11,136 \text{ kN/m}^2 \\
 \text{So,} \\
 P_{WDP} &= 11,136 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

$$P_{WDP} = 11,136 \text{ kN/m}^2$$

Interior Deck

$$\begin{aligned}
 P_{IDP} &= H_f S_f P_{wh} \\
 &= 9,14 \text{ kN/m}^2 \\
 &\text{or} \\
 P_{IDP} &= P_{cd} \\
 &= 11,136 \text{ kN/m}^2 \\
 \text{So,} \\
 P_{IDP} &= 11,136 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

$$P_{IDP} = 11,136 \text{ kN/m}^2$$

Deckhouses, Bulwarks and Superstructure


$$\begin{aligned}
 P_{DHP} &= H_f S_f G_f P_{dhp} \\
 &= 10,27 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

$$P_{DHP} = 10,267 \text{ kN/m}^2$$

Inner Bottom

$$\begin{aligned}
 P_{IBP} &= H_f S_f P_m + P_h & \text{min. } 10T &= 57,8 \text{ kN/m}^2 \\
 &= 91,61 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

$$P_{IBP} = 91,613 \text{ kN/m}^2$$

			CALCULATION FOR PLATE THICKNESS		Main Dimensions	
					L = 91,94 m	
					B = 26,15 m	
					D = 10,30 m	
					T = 5,78 m	
Contents			Thickness Lloyd's Register 2016			
			DEFINITIONS AND MAIN DIMENSIONS		A-8	
Part	Ch.	Sec.	Calculation		Results	
6	4	2	MINIMUM THICKNESS REQUIREMENTS			
			Symbols			
			ω = service type factor as determined			
			$\omega = 1$ for passenger			
			$k_{ms} = 635/(\sigma_s + \sigma_u)$			
			$k_{ms} = 1$			
			$L_R = 89,14$ m			
			Shell Envelope			
			<u>Bottom Shell Plating</u>			
			$\omega \sqrt{k_{ms}}(0.4\sqrt{L_R} + 2.0) \geq 3.5 \omega$			
			5,77662 \geq 3,5		t=	6 mm
			<u>Side Shell Plating</u>			
			$\omega \sqrt{k_{ms}}(0.38\sqrt{L_R} + 1.2) \geq 3.0 \omega$			
			4,78779 \geq 3		t=	5 mm
			<u>Wet-deck Plating</u>			
			$\omega \sqrt{k_{ms}}(0.38\sqrt{L_R} + 1.2) \geq 3.0 \omega$			
			4,78779 \geq 3		t=	5 mm
			<u>Inner Bottom Plating</u>			
			$\omega \sqrt{k_{ms}}(0.5\sqrt{L_R} + 1.0) \geq 2.5 \omega$			
			5,72078 \geq 2,5		t=	6 mm
			<u>Main Deck Plating</u>			
			$\omega \sqrt{k_{ms}}(0.38\sqrt{L_R} + 1.2) \geq 3.0 \omega$			
			4,78779 \geq 3		t=	5 mm
			<u>Lower Deck/Inside Deckhouse</u>			
			$\omega \sqrt{k_{ms}}(0.18\sqrt{L_R} + 1.7) \geq 2.0 \omega$			
			3,39948 \geq 2		t=	4 mm
			<u>Superstructure Side Plating</u>			
			$\omega \sqrt{k_{ms}}(0.3\sqrt{L_R} + 1.0) \geq 2.0 \omega$			
			3,83247 \geq 2		t=	4 mm
			<u>Deckhouse Front 1st Tier</u>			
			$\omega \sqrt{k_{ms}}(0.47\sqrt{L_R} + 1.5) \geq 3.0 \omega$			
			5,93753 \geq 3		t=	6 mm
			<u>Deckhouse Front Upper Tiers</u>			
			$\omega \sqrt{k_{ms}}(0.42\sqrt{L_R} + 1.3) \geq 3.0 \omega$			
			5,26545 \geq 3		t=	6 mm
			<u>Deckhouse Aft</u>			
			$\omega \sqrt{k_{ms}}(0.2\sqrt{L_R} + 0.6) \geq 2.0 \omega$			
			2,48831 \geq 2		t=	3 mm
6	4	3	SHELL ENVELOPE PLATING			
			Symbols			

			$L_R = 89,14 \text{ m}$ $K_s = \text{Higher tensile steel factor}$ $K_s = 1$	
6	3	1,16	Plating General $t_p = 22.4s\gamma\beta \sqrt{\frac{pk_s}{f_\sigma 235}} \times 10^{-3} \text{ mm}$ <p>where limiting bending stress coefficient for the plating element under f_σ = consideration given in Table 7.3.1 Limiting stress coefficient for local loading in Chapter 7 s = stiffener spacing, in mm = 600 mm γ = convex curvature correction factor = 0,7 β = panel aspect ratio correction factor = 1 p = design pressure, in kN/m^2</p>	
6	4	3,2	Keel Plates <p>The breadth, b_k, and thickness, t_k, of plate keels are not to be taken as less than:</p> $b_k = 5.0 L_R + 250 \text{ mm}$ $b_k = 695,715 \text{ mm}$ $t_k = \sqrt{k_s} 1.35 L_R^{0.45} \text{ mm}$ $t_k = 10 \text{ mm}$	$b_k = 1200 \text{ mm}$ $t_k = 10 \text{ mm}$
		3,3	Bottom Outboard Plating $t_p = 22.4s\gamma\beta \sqrt{\frac{pk_s}{f_\sigma 235}} \times 10^{-3} \text{ mm}$ <p>where p= P_{BP} = $94,5624 \text{ kN/m}^2$ $f_\sigma = 0,75$ $t_p = 6,89115 \text{ mm}$ $t_{min} = 6 \text{ mm}$ $t_p \geq t_{min}$ accepted</p>	$t_p = 8 \text{ mm}$
		3,4	Bottom Inboard Plating $t_p = 22.4s\gamma\beta \sqrt{\frac{pk_s}{f_\sigma 235}} \times 10^{-3} \text{ mm}$ <p>where p= P_{BP} = $94,5624 \text{ kN/m}^2$ $f_\sigma = 0,75$ $t_p = 6,89115 \text{ mm}$ $t_{min} = 6 \text{ mm}$ $t_p \geq t_{min}$ accepted</p>	$t_p = 8 \text{ mm}$
		3,5	Side Outboard Plating $t_p = 22.4s\gamma\beta \sqrt{\frac{pk_s}{f_\sigma 235}} \times 10^{-3} \text{ mm}$ <p>where p= P_{SP} = $94,5624 \text{ kN/m}^2$ $f_\sigma = 0,75$ $t_p = 6,89115 \text{ mm}$ $t_{min} = 5 \text{ mm}$ $t_p \geq t_{min}$ accepted</p>	$t_p = 8 \text{ mm}$

6	3	3,6	Side Inboard Plating $t_p = 22.4s\gamma\beta \sqrt{\frac{pk_s}{f_\sigma 235}} \times 10^{-3} mm$ <p>where</p> <p>$p = P_{SP}$ $= 94,5624 \text{ kN/m}^2$</p> <p>$f_\sigma = 0,75$ $t_p = 6,89115 \text{ mm}$ $t_{min} = 5 \text{ mm}$ $t_p \geq t_{min}$ accepted</p>	$t_p = 8 \text{ mm}$
		3,7	Wet-deck Plating $t_p = 22.4s\gamma\beta \sqrt{\frac{pk_s}{f_\sigma 235}} \times 10^{-3} mm$ <p>where</p> <p>$p = P_{CP}$ $= 10,9517 \text{ kN/m}^2$</p> <p>$f_\sigma = 0,75$ $t_p = 2,34516 \text{ mm}$ $t_{min} = 5 \text{ mm}$ $t_p \leq t_{min}$ rejected</p>	$t_p = 6 \text{ mm}$
		6,9	Inner Bottom Plating $t_p = 22.4s\gamma\beta \sqrt{\frac{pk_s}{f_\sigma 235}} \times 10^{-3} mm$ <p>where</p> <p>$p = P_{IBP}$ $= 91,6126 \text{ kN/m}^2$</p> <p>$f_\sigma = 0,75$ $t_p = 6,78282 \text{ mm}$ $t_{min} = 6 \text{ mm}$ $t_p \geq t_{min}$ accepted</p>	$t_p = 8 \text{ mm}$
		8,2	Weather Deck Plating $t_p = 22.4s\gamma\beta \sqrt{\frac{pk_s}{f_\sigma 235}} \times 10^{-3} mm$ <p>where</p> <p>$p = P_{WDP}$ $= 11,1357 \text{ kN/m}^2$</p> <p>$f_\sigma = 0,75$ $t_p = 2,36479 \text{ mm}$ $t_{min} = 5 \text{ mm}$ $t_p \leq t_{min}$ rejected</p>	$t_p = 6 \text{ mm}$
6	4	9	Superstructures, Deckhouses, and Bulwarks Plating	
6	3	9,3	House Side Plating $t_p = 22.4s\gamma\beta \sqrt{\frac{pk_s}{f_\sigma 235}} \times 10^{-3} mm$ <p>where</p> <p>$p = P_{DHP}$ $= 10,2672 \text{ kN/m}^2$</p> <p>$f_\sigma = 0,65$</p>	

$$t_p = 2,43912 \text{ mm}$$

$$t_{min} = 6 \text{ mm}$$

$$t_p \leq t_{min} \text{ rejected}$$

$$t_p = 6 \text{ mm}$$

9,4 House Front Plating

$$t_p = 22,4s\gamma\beta \sqrt{\frac{pk_s}{f_\sigma 235}} \times 10^{-3} \text{ mm}$$

where

$$p = P_{DHP}$$

$$= 10,2672 \text{ kN/m}^2$$

$$f_\sigma = 0,65$$

$$t_p = 2,43912 \text{ mm}$$

$$t_{min} = 6 \text{ mm}$$

$$t_p \leq t_{min} \text{ rejected}$$

$$t_p = 6 \text{ mm}$$

9,5 House End Plating

$$t_p = 22,4s\gamma\beta \sqrt{\frac{pk_s}{f_\sigma 235}} \times 10^{-3} \text{ mm}$$

where

$$p = P_{DHP}$$

$$= 10,2672 \text{ kN/m}^2$$

$$f_\sigma = 0,65$$

$$t_p = 2,43912 \text{ mm}$$

$$t_{min} = 6 \text{ mm}$$

$$t_p \leq t_{min} \text{ rejected}$$

$$t_p = 6 \text{ mm}$$

9,6 House Top Plating

$$t_p = 22,4s\gamma\beta \sqrt{\frac{pk_s}{f_\sigma 235}} \times 10^{-3} \text{ mm}$$

where

$$p = P_{DHP}$$

$$= 10,2672 \text{ kN/m}^2$$

$$f_\sigma = 0,65$$

$$t_p = 2,43912 \text{ mm}$$

$$t_{min} = 6 \text{ mm}$$

$$t_p \leq t_{min} \text{ rejected}$$

$$t_p = 6 \text{ mm}$$

9,26 Bulwark

$$t_p = 22,4s\gamma\beta \sqrt{\frac{pk_s}{f_\sigma 235}} \times 10^{-3} \text{ mm}$$

where

$$p = P_{DHP}$$

$$= 10,2672 \text{ kN/m}^2$$

$$f_\sigma = 0,65$$

$$t_p = 2,43912 \text{ mm}$$

$$t_{min} = 4 \text{ mm}$$

$$t_p \leq t_{min} \text{ rejected}$$

$$t_p = 4 \text{ mm}$$

9,1 Interior Deck

$$t_p = 22,4s\gamma\beta \sqrt{\frac{pk_s}{f_\sigma 235}} \times 10^{-3} \text{ mm}$$

where

$$p = P_{IDP}$$

$$= 11,1357 \text{ kN/m}^2$$

$$f_\sigma = 0,65$$

$$t_p = 2,54019 \text{ mm}$$

$$t_{min} = 4 \text{ mm}$$

$$t_p \leq t_{min} \text{ rejected}$$

$$t_p = 4 \text{ mm}$$

	CALCULATION FOR WEIGHT OF SHIP	Project	: Tugas Akhir
		Doc. No	: NA
		Rev. No	: -
		A-9	

DWT

No	Item	Value	Unit
1	Berat Pengunjung dan Barang Bawaan		
	Jumlah Pengunjung	200	Person
	Berat Pengunjung	0,075	ton/person
	Berat Barang Bawaan	0,001	ton/person
	Berat Total Pengunjung	15	ton
	Berat Total Barang Bawaan	0,2	ton
	Berat Total	15,2	ton
2	Berat Crew dan Barang Bawaan		
	Jumlah Crew	80	Person
	Berat Crew	0,075	ton/person
	Berat Barang Bawaan	0,015	ton/person
	Berat Total Crew	6	ton
	Berat Total Barang Bawaan	1,2	ton
	Berat Total	7,2	ton
3	Berat Air Tawar	1872,49	ton
4	Berat Bahan Bakar	44,88	ton
5	Berat Lubricating Oil	5,36	ton
6	Berat Sewage Tank	35,31	ton
TOTAL DWT		1980,44	ton

LWT


No	Item	Value	Unit
1	Berat Lambung Kapal (Dari software maxsurf pro dan autocad, didapatkan luas permukaan)		
	Luasan keel plate	217,30	m ²
	Luasan bottom & side plate	2237,80	m ²
	Luasan outer topsides	750,25	m ²
	Luasan transom	28,34	m ²
	Luasan wet deck	1740,24	m ²
	Tebal keel plate	0,01	m
	Tebal bottom & side plate	0,008	m
	Tebal outer topsides	0,008	m
	Tebal transom	0,008	m
	Tebal wet deck	0,006	m
	Volume	26,304	m ³
	r baja	7,85	ton/m ³
	Berat Total	206,49	ton
2	Berat Geladak Kapal (Dari software maxsurf pro dan autocad, didapatkan luas permukaan)		
	Luasan pelat geladak	2111,66667	m ²
	Tebal pelat geladak	0,006	m

	Volume	12,67	m ³
	<i>r</i> baja	7,85	ton/m ³
	Berat Total	99,46	ton
3	Berat Geladak (<i>Dari software solidwork, dibuat model hingga mendapatkan</i>		
	Deck A	119,45	ton
	Deck B	161,94	ton
	Deck C	144,17	ton
	Deck D	136,77	ton
	Deck E	118,40	ton
	Top Deck	48,16	ton
	Berat Total	728,89	ton
4	Berat Konstruksi Kapal <i>Berat konstruksi kapal menurut pengalaman empiris 20% - 25% dari berat baja kapal (diambil 20%)</i>		
	Berat baja kapal	935,37	ton
	Berat 20% baja kapal	187,07	ton
	Berat Konstruksi Kapal	187,07	ton
5	Berat <i>Outfitting</i> dan Akomodasi	289,08	ton
6	Berat Jangkar	7,56	ton
7	Berat Genset	5,60	ton
8	Berat Seawater Desalination	0,90	ton
9	Berat Sewage Treatment Plant	7,60	ton
	Total LWT	1433,18	ton

1425,62

Jadi, *displacement* kapal ini yaitu

$$\begin{aligned}\Delta &= \text{DWT} + \text{LWT} \\ &= \mathbf{3406,06 \text{ ton}}\end{aligned}$$

	FREEBOARD CALCULATION	Project	: Tugas Akhir
		Doc. No	: NA
		Rev. No	: -
		A-10	

International Convention on Load Lines, 1966 and Protocol of 1988

Input data:

$L = 91,9 \text{ m}$
 $B = 26,15 \text{ m}$
 $D = 10,3 \text{ m}$
 $T = 5,8 \text{ m}$
 $d_1 = 85\% \cdot D$
 $= 8,755 \text{ m}$
 $C_b = 0,756$
 $S = 69,267 \text{ m}$

Tipe Kapal= B

Perhitungan:

• Freeboard Standard

$F_b = 1,114 \text{ m}$

Regulation 28 Table 28.2

1114,00 mm

$L_1 \text{ (m)} \Rightarrow F_b \text{ (mm)}$

91 \Rightarrow 1096

92 \Rightarrow 1116

Interpolasi:

91,9 \Rightarrow 1114,00 mm

\Rightarrow 1,114 m

1. Koreksi C_b

$C_B = 0,756$

untuk $C_B > 0.68$

$F_{b2} = F_b \cdot (C_B + 0.68) / 1.36$

619,2529 mm

2. Koreksi *Depth* (D)

$D = 10,3 \text{ m}$

$L/15 = 6,13 \text{ m}$

Untuk kapal dengan harga $D > L/15$ maka dikoreksi sebagai berikut :

$F_{b3} = R(D - L/15) \text{ [mm]}$

$R = L/0.48$ (untuk $L < 120\text{m}$)

$= 191,458 \text{ m}$

$F_{b3} = 799,02 \text{ mm}$ *Jika $D < L/15$ tidak ada koreksi*

3. Koreksi Bangunan Atas (*Superstructure*)

$h_{st} = 2,6 \text{ m}$

$l_{st} = 69,267 \text{ m}$

$L_1 \text{ (m)} \Rightarrow h_{st} \text{ (m)}$

75 \Rightarrow 1,8

$$\begin{array}{lcl} 125 & \Rightarrow & 2,3 \\ \text{interpolasi} & & \\ 69,267 & \Rightarrow & 1,74267 \text{ m} \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} t_{st} & = & 2,6 \text{ m} \\ \text{karena } t_{st} & > & h_{st} \text{ maka} \\ E_{st} & = & S \\ & = & 69,27 \text{ m} \\ & = & 0,75 \cdot L \end{array}$$

Total Panjang Efektif

$$\begin{array}{lcl} E & = & 69,267 \text{ m} \\ & = & 0,75 \cdot L \end{array}$$

4. Superstructure

Regulation 37

$$\begin{array}{lcl} L_1 \text{ (m)} & \Rightarrow & h_{st} \text{ (mm)} \\ 24 & \Rightarrow & 350 \\ 85 & \Rightarrow & 860 \end{array}$$

interpolasi

$$69,267 \Rightarrow 728,462 \text{ mm}$$

Regulation 37 table 37.1

Pengurangan

$$\begin{array}{lcl} & = & 63\% \cdot 728.462 \\ & = & 458,931 \text{ mm} \end{array}$$

Total Freeboard

$$\begin{array}{lcl} Fb' & = & Fb_3 + (-Fb_5) \\ & = & 340,09 \text{ mm} \\ Fb' & = & 0,340 \text{ m} \end{array}$$

• Minimum Bow height

$$CB \text{ kapal sampai upper deck} = C_b \text{ kapal} / L \cdot B \cdot d_1 = 0,76$$

$$\begin{array}{lcl} Bwm & = & 56L \left(1 - \frac{L}{500} \right) \left(\frac{1.36}{Cb + 0.68} \right) \\ & = & 3978,18 \text{ mm} \\ & = & 3,978 \text{ m} \end{array}$$

• Batasan Freeboard

Actual Freeboard

$$\begin{array}{lcl} F_{ba} & = & D - T \\ & = & 4,5 \text{ m} \end{array}$$

Kondisi (Fba - Fb') = Accepted (karena Fba > Fb' maka Accepted)

• Minimum Bow Height

$$Fba + Sfc + hst = 4,5 \text{ m}$$

Kondisi Minimum Bow Height = Accepted (jika nilai dari Fba + Sf + hFC > Bwm, maka Accepted)



CALCULATION FOR STABILITY

Project : Tugas Akhir
 Doc. No : NA
 Rev. No :
 A-11

	Name	Type	tact Perm.	Damaged Perm. %	Specific gravity	Fluid type	Boundary Surfaces	Aft m	Fore m	F.Port m	F.Stbd. m	F.Top m	F.Bott. m	A.Port m	A.Stbd. m	A.Top m	A.Bott. m	Formed
1	F.W Tank 1 (P)	Tank	100	0	1	Fresh Water	none	19.855	34.855	9.026	12.964	5.8	1.2	9.151	12.847	DITTO	DITTO	Yes
2	F.W Tank 1 (S)	Tank	100	0	1	Fresh Water	none	19.855	34.855	-12.964	-9.026	5.8	1.2	-12.847	-9.151	DITTO	DITTO	Yes
3	F.W Tank 2 (P)	Tank	100	0	1	Fresh Water	none	34.855	49.855	9.026	12.964	5.8	1.2	DITTO	DITTO	DITTO	DITTO	Yes
4	F.W Tank 2 (S)	Tank	100	0	1	Fresh Water	none	34.855	49.855	-12.964	-9.026	5.8	1.2	DITTO	DITTO	DITTO	DITTO	Yes
5	F.W Tank 3 (P)	Tank	100	0	1	Fresh Water	none	49.855	64.855	9.347	12.651	5.8	1.2	9.094	12.9	DITTO	DITTO	Yes
6	F.W Tank 3 (S)	Tank	100	0	1	Fresh Water	none	49.855	64.855	-12.651	-9.347	5.8	1.2	-12.9	-9.094	DITTO	DITTO	Yes
7	F.W Tank 4 (P)	Tank	100	0	1	Fresh Water	none	64.855	75.655	9.504	12.496	5.8	1.2	9.347	12.651	DITTO	DITTO	Yes
8	F.W Tank 4 (S)	Tank	100	0	1	Fresh Water	none	64.855	75.655	-12.496	-9.504	5.8	1.2	-12.651	-9.347	DITTO	DITTO	Yes
9	F.O Tank (P)	Tank	100	0	0.82		none	3.055	9.055	11.75	12.898	5.8	1.262	DITTO	12.809	DITTO	1.66	Yes
10	F.O Tank (S)	Tank	100	0	0.82		none	3.055	9.055	-12.898	-11.75	5.8	1.262	-12.809	DITTO	DITTO	1.66	Yes
11	Sewage Tank (P)	Tank	100	0	0.721		none	3.055	8.455	9.102	10.25	5.8	1.262	9.191	DITTO	DITTO	1.66	Yes
12	Sewage Tank (S)	Tank	100	0	0.721		none	3.055	8.455	-10.25	-9.102	5.8	1.262	DITTO	-9.191	DITTO	1.66	Yes
13	L.O Tank (P)	Tank	100	0	0.9		none	8.455	9.055	9.102	10.25	5.8	1.262	DITTO	DITTO	DITTO	1.3	Yes
14	L.O Tank (S)	Tank	100	0	0.9		none	8.455	9.055	-10.25	-9.102	5.8	1.262	DITTO	DITTO	DITTO	1.3	Yes
15	Void Tank (P)	Compartment	100	100			none	75.655	79.855	-12.158	-9.847	5.8	1.2	-12.343	-9.658	DITTO	DITTO	Yes
16	Void Tank (P)	Compartment	100	100			none	75.655	79.855	9.847	12.158	5.8	1.2	9.658	12.343	DITTO	DITTO	Yes



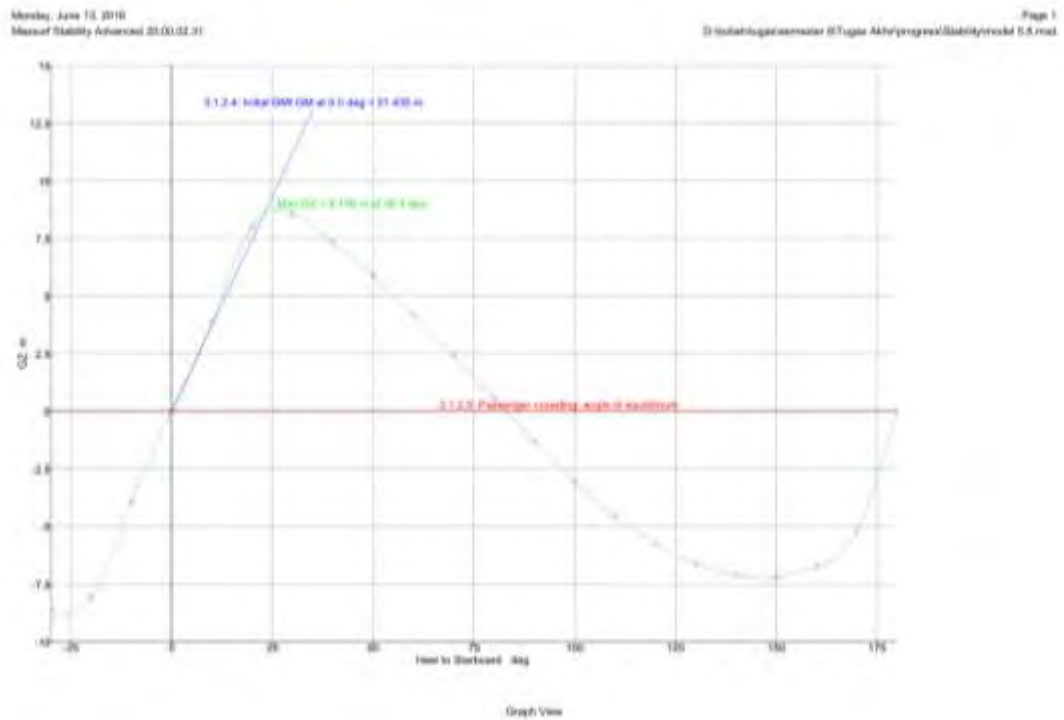
A-11

	Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m^3	Total Volume m^3	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
1	Lightship	1	393.560	393.560			46.403	0.000	4.017	0.000	User Specified
2	F.W Tank 1 (P)	100%	263.373	263.373	263.373	263.373	27.434	10.997	3.500	0.000	Maximum
3	F.W Tank 1 (S)	100%	263.373	263.373	263.373	263.373	27.434	-10.997	3.500	0.000	Maximum
4	F.W Tank 2 (P)	100%	271.604	271.604	271.604	271.604	42.353	10.995	3.501	0.000	Maximum
5	F.W Tank 2 (S)	100%	271.604	271.604	271.604	271.604	42.353	-10.995	3.501	0.000	Maximum
6	F.W Tank 3 (P)	100%	245.295	245.295	245.295	245.295	57.178	10.998	3.500	0.000	Maximum
7	F.W Tank 3 (S)	100%	245.295	245.295	245.295	245.295	57.178	-10.998	3.500	0.000	Maximum
8	F.W Tank 4 (P)	100%	155.975	155.975	155.975	155.975	70.157	11.000	3.505	0.000	Maximum
9	F.W Tank 4 (S)	100%	155.975	155.975	155.975	155.975	70.157	-11.000	3.505	0.000	Maximum
10	F.O Tank (P)	100%	21.661	21.661	26.415	26.415	6.149	12.291	3.799	0.000	Maximum
11	F.O Tank (S)	100%	21.661	21.661	26.415	26.415	6.149	-12.291	3.799	0.000	Maximum
12	Sewage Tank (P)	100%	17.037	17.037	23.629	23.629	5.834	9.710	3.812	0.000	Maximum
13	Sewage Tank (S)	100%	17.037	17.037	23.629	23.629	5.834	-9.710	3.812	0.000	Maximum
14	L.O Tank (P)	100%	2.588	2.588	2.875	2.875	8.756	9.690	3.707	0.000	Maximum
15	L.O Tank (S)	100%	2.588	2.588	2.875	2.875	8.756	-9.690	3.707	0.000	Maximum
16	Out	1	212.340	212.340			30.000	0.000	17.438	0.000	User Specified
17	Deck A	1	119.454	119.454			41.863	0.153	8.300	0.000	User Specified
18	Dining Saloon	1	2.086	2.086			49.958	-5.377	8.300	0.000	User Specified
19	Mess	1	0.177	0.177			9.491	1.668	8.300	0.000	User Specified
20	General Store	1	5.000	5.000			53.127	0.000	8.300	0.000	User Specified
21	Refri. Store	1	3.000	3.000			68.787	-5.377	8.300	0.000	User Specified
22	Toilet	1	0.150	0.150			32.865	-5.377	8.300	0.000	User Specified
23	Klinik	1	0.136	0.136			37.289	5.377	8.300	0.000	User Specified
24	Laundry	1	0.200	0.200			49.485	5.377	8.300	0.000	User Specified
25	Pos Security	1	0.108	0.108			9.491	-3.708	8.300	0.000	User Specified
26	Galley	1	0.972	0.972			17.362	0.000	8.300	0.000	User Specified
27	Crew Room	1	0.491	0.491			57.747	5.377	8.300	0.000	User Specified
28	Security Room	1	0.312	0.312			68.787	-5.377	8.300	0.000	User Specified
29	Deck B	1	161.940	161.940			46.963	0.580	10.730	0.000	User Specified
30	Deluxe Room (P)	1	3.275	3.275			58.823	-8.450	10.730	0.000	User Specified
31	Deluxe Room (S)	1	3.275	3.275			58.823	8.450	10.730	0.000	User Specified
32	Standard Room	1	2.315	2.315			64.823	0.000	10.730	0.000	User Specified
33	Restaurant	1	2.721	2.721			19.362	0.000	10.730	0.000	User Specified
34	Reception	1	0.194	0.194			31.918	0.000	10.730	0.000	User Specified
35	Office	1	0.820	0.820			36.759	5.639	10.730	0.000	User Specified
36	Off & Eng	1	0.556	0.556			36.759	-3.935	10.730	0.000	User Specified
37	Crew Room	1	1.109	1.109			43.823	0.000	10.730	0.000	User Specified
38	Gallery	1	0.200	0.200			77.863	0.000	10.730	0.000	User Specified
39	Open Lounge	1	0.562	0.562			85.857	0.000	10.730	0.000	User Specified
40	Deck C	1	144.170	144.170			46.853	0.004	13.490	0.000	User Specified
41	Deluxe Room (P)	1	2.866	2.866			48.823	-8.450	13.490	0.000	User Specified
42	Deluxe Room (S)	1	2.866	2.866			48.823	8.450	13.490	0.000	User Specified
43	Deluxe V Room (P)	1	1.371	1.371			68.823	-8.450	13.490	0.000	User Specified
44	Deluxe V Room (S)	1	1.371	1.371			68.823	8.450	13.490	0.000	User Specified
45	Standard Room	1	2.315	2.315			64.823	0.000	13.490	0.000	User Specified
46	Restaurant	1	1.633	1.633			20.233	0.000	13.490	0.000	User Specified
47	Crew Room	1	2.763	2.763			38.823	0.000	13.490	0.000	User Specified
48	GM	1	0.308	0.308			78.246	0.000	13.490	0.000	User Specified
49	Chief Off	1	0.308	0.308			76.921	-7.277	13.490	0.000	User Specified
50	Chief Eng	1	0.308	0.308			76.921	7.277	13.490	0.000	User Specified
51	Toilet	1	0.150	0.150			32.695	-8.450	13.490	0.000	User Specified
52	Deck D	1	136.770	136.770			46.113	0.009	16.050	0.000	User Specified
53	Deluxe V Room (P)	1	3.656	3.656			58.823	-8.450	16.050	0.000	User Specified
54	Deluxe V Room (S)	1	3.656	3.656			58.823	8.450	16.050	0.000	User Specified
55	Standard Room	1	2.315	2.315			64.823	0.000	16.050	0.000	User Specified
56	Meeting Room	1	2.091	2.091			20.095	0.000	16.050	0.000	User Specified
57	Shop & Entertaint	1	0.555	0.555			35.278	0.000	16.050	0.000	User Specified
58	Crew Room	1	1.557	1.557			43.283	0.000	16.050	0.000	User Specified
59	Navigation Room	1	2.000	2.000			76.492	0.000	16.050	0.000	User Specified
60	Deck E	1	118.400	118.400			49.593	-0.011	18.600	0.000	User Specified
61	Deluxe V Room (P)	1	3.199	3.199			45.782	-8.450	18.600	0.000	User Specified
62	Deluxe V Room (S)	1	3.199	3.199			45.782	8.450	18.600	0.000	User Specified
63	Standard Room	1	0.926	0.926			55.782	0.000	18.600	0.000	User Specified
64	Open Cafe	1	0.635	0.635			5.439	0.000	18.600	0.000	User Specified
65	Gym	1	5.000	5.000			26.871	0.000	18.600	0.000	User Specified
66	Library	1	1.000	1.000			17.076	0.000	18.600	0.000	User Specified
67	Crew Room	1	2.948	2.948			45.782	0.000	18.600	0.000	User Specified
68	Top Deck	1	48.160	48.160			47.980	0.003	21.050	0.000	User Specified
69	Star Gazing Area	1	0.024	0.024			38.799	0.000	21.050	0.000	User Specified
70	Generator Set (P)	1	2.800	2.800			17.664	-10.089	2.116	0.000	User Specified
71	Generator Set (S)	1	2.800	2.800			17.664	10.089	2.116	0.000	User Specified
72	STP (P)	1	3.800	3.800			11.230	-9.800	2.350	0.000	User Specified
73	STP (S)	1	3.800	3.800			11.230	9.800	2.350	0.000	User Specified
74	RO (P)	1	0.450	0.450			17.664	-11.361	2.100	0.000	User Specified
75	RO (S)	1	0.450	0.450			17.664	11.361	2.100	0.000	User Specified
76	Total Loadcase			3.380.637	1.978.334	1.978.334	44.472	0.026	6.899	0.000	
77	FS correction								0.000		
78	VCG fluid								6.899		

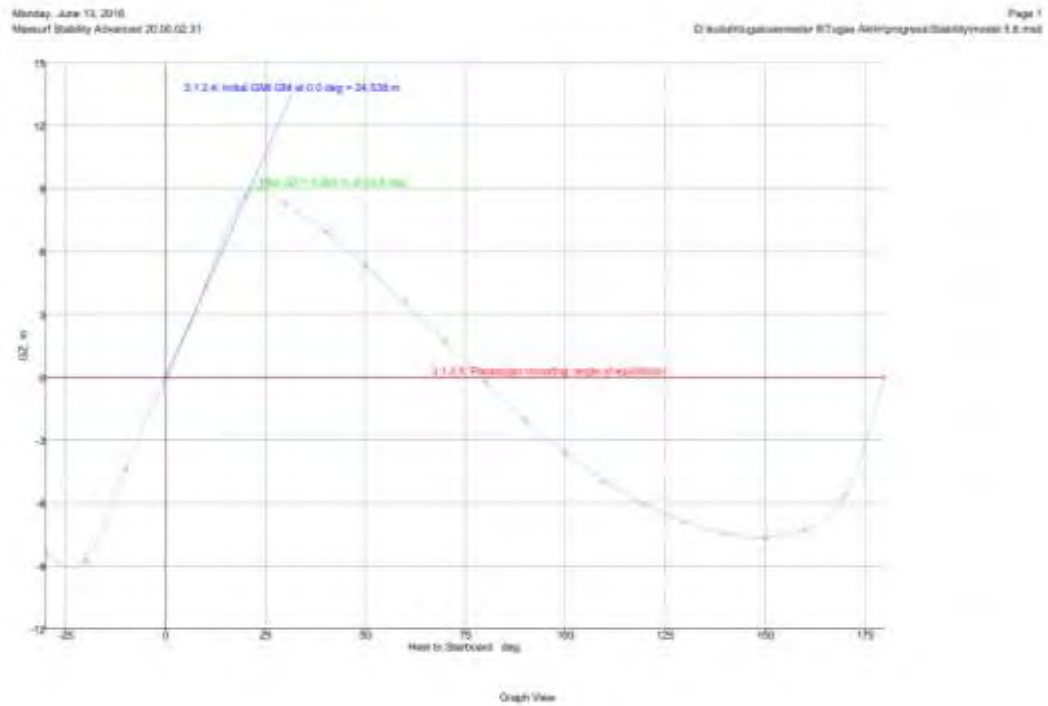
STABILITY – CRITERIA

No	Criteria	Value	Unit	Actual					Status
				0%	25%	50%	75%	100%	
1	Area 0-30	0.055	m.rad	3.249	3.256	3.241	3.072	2.886	pass
2	Area 0-40	0.09	m.rad	3.977	4.269	4.446	4.401	4.282	pass
3	Area 30-40	0.03	m.rad	0.727	1.013	1.206	1.329	1.396	pass
4	Max. GZ at 30 or greater	0.2	m	5.284	6.754	7.736	8.309	8.569	pass
5	Angle of Max. GZ	10	deg	13.6	20	21.8	23.6	26.4	pass
6	Initial GMo	0.15	m	47.027	35.78	29.09	24.538	21.435	pass
7	Passenger Crowding	10	deg	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	pass

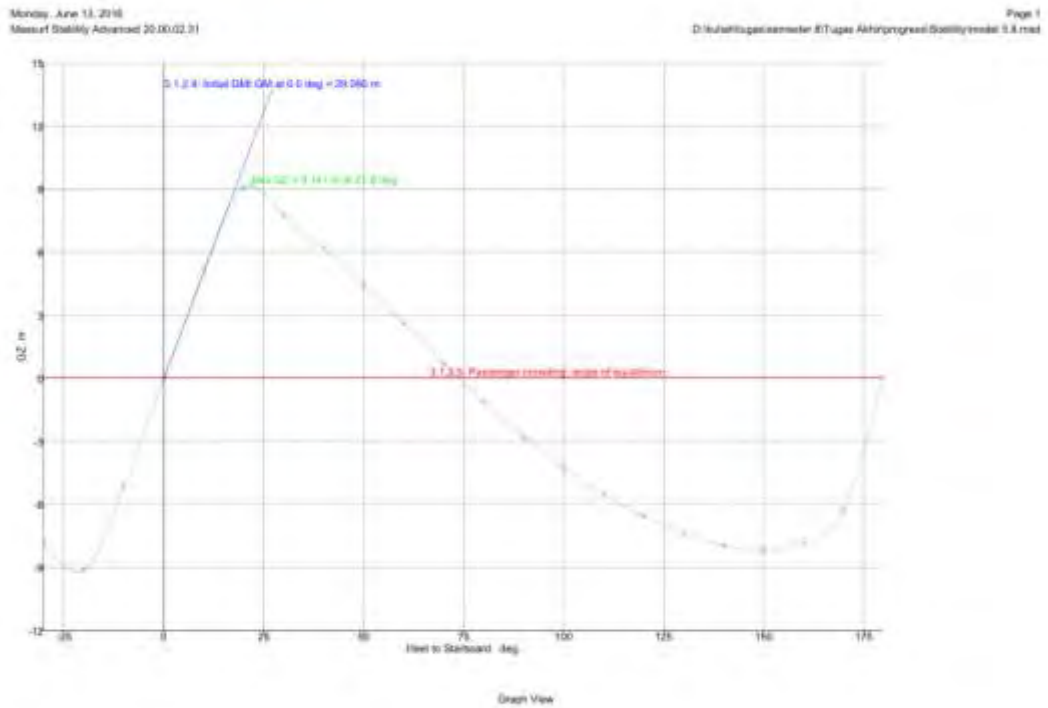
RIGHTING LEVER (GZ) – 100 % LOAD CASE



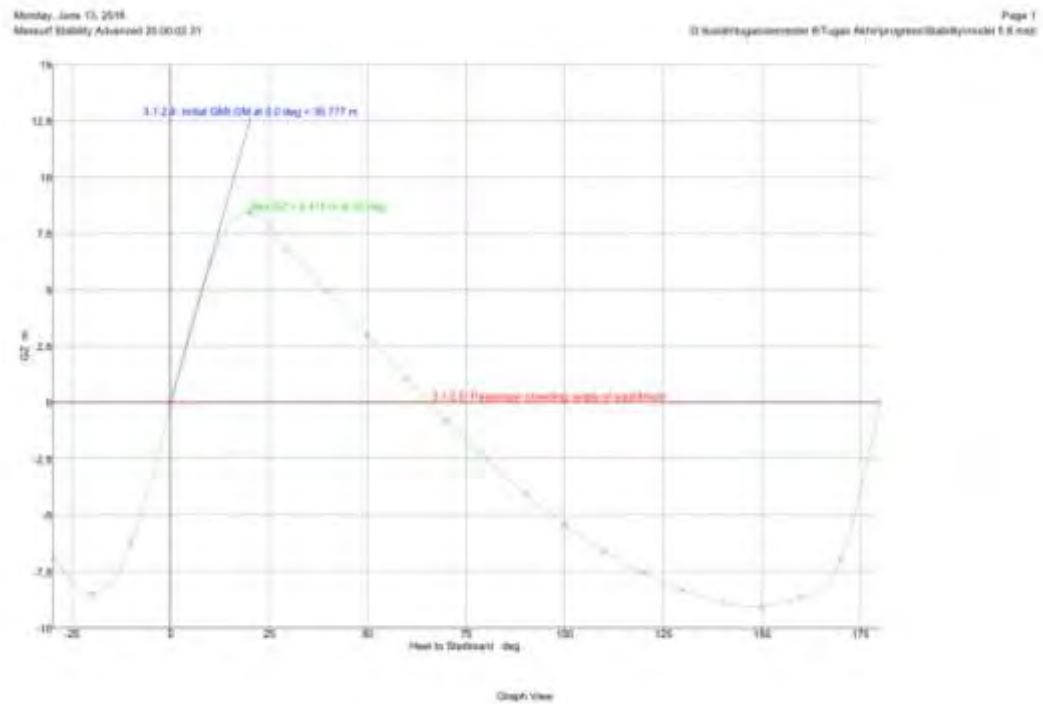
RIGHTING LEVER – 75% LOAD CASE



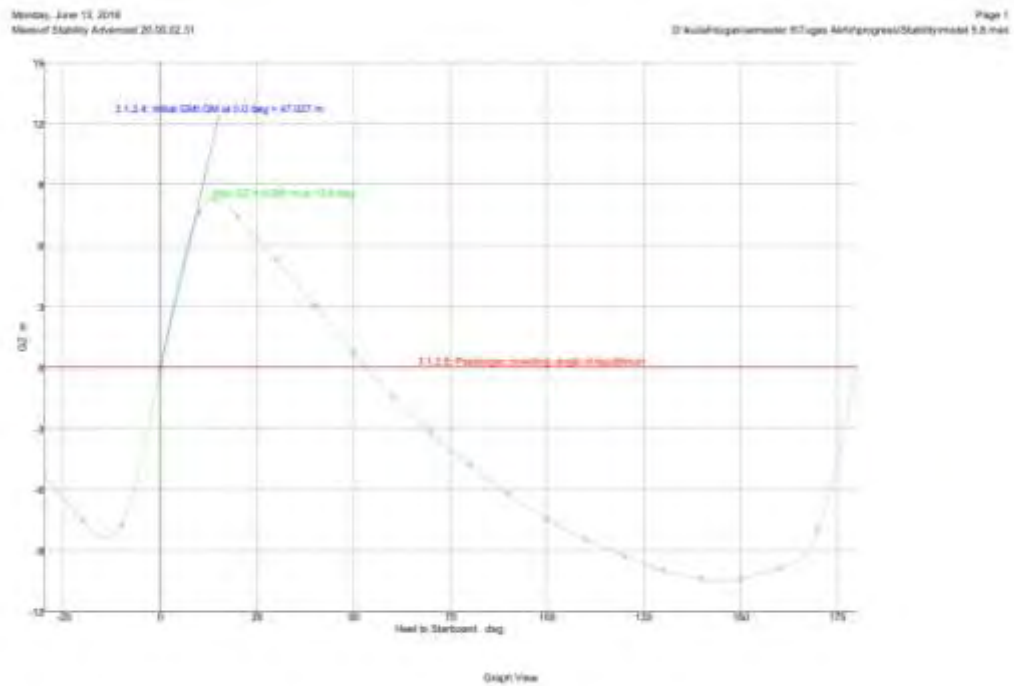
RIGHTING LEVER – 50% LOAD CASE



RIGHTING LEVER (GZ) – 25% LOAD CASE



RIGHTING LEVER – LWT



LAMPIRAN B: PERHITUNGAN EKONOMIS

	BUILDING COST	Project	: Tugas Akhir
		Doc. No	: NA
		Rev. No	: -
		B-1	

No	Item	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Total
Konstruksi Member					\$ 605.004,95
1	Deck A	119,45	ton	\$ 530,00	\$ 63.310,60
2	Deck B	161,94	ton	\$ 530,00	\$ 85.825,85
3	Deck C	144,17	ton	\$ 530,00	\$ 76.410,33
4	Deck D	136,77	ton	\$ 530,00	\$ 72.486,78
5	Deck E	118,40	ton	\$ 530,00	\$ 62.752,22
6	Hull Shell	206,49	ton	\$ 530,00	\$ 109.438,02
7	Konstruksi	187,07	ton	\$ 530,00	\$ 99.149,55
8	Railing	593,86	meter	\$ 60,00	\$ 35.631,60
Mesin Bantu					\$ 91.250,00
9	Generator Set	2	unit	\$ 20.000,00	\$ 40.000,00
10	Pompa Air Laut	2	unit	\$ 1.825,00	\$ 3.650,00
11	Pompa Air Tawar	2	unit	\$ 1.825,00	\$ 3.650,00
12	Pompa Bahan Bakar	2	unit	\$ 1.825,00	\$ 3.650,00
13	Pompa Dinas Umum	2	unit	\$ 1.825,00	\$ 3.650,00
14	Pompa Sewage	2	unit	\$ 1.825,00	\$ 3.650,00
15	Seawater Desalination (RO)	2	unit	\$ 15.000,00	\$ 30.000,00
16	Sewage Treatment Plant	2	unit	\$ 1.500,00	\$ 3.000,00
Coating					\$ 70.900,00
17	Cat AC	800	karton	\$ 18,00	\$ 14.400,00
18	Cat AF	500	karton	\$ 19,00	\$ 9.500,00
19	Cat Eksterior	1200	karton	\$ 15,00	\$ 18.000,00
20	Cat Primer	1500	karton	\$ 14,00	\$ 21.000,00
21	Epoxy	200	karton	\$ 16,00	\$ 3.200,00
22	Thinner	300	karton	\$ 14,00	\$ 4.200,00
23	Zinc Anode	150	unit	\$ 4,00	\$ 600,00
Perpipaan					\$ 19.000,00
24	Sistem Pipa Duga & Udara	1	set	\$ 3.500,00	\$ 3.500,00
25	Sistem Bilga	1	set	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00
26	Sistem Pemadam Kebakaran - Pipa Pemadam Air Laut	1	set	\$ 3.500,00	\$ 3.500,00
27	Sistem Pipa Air Tawar	1	set	\$ 5.500,00	\$ 5.500,00

28	Sistem Sanitari	1	set	\$ 3.500,00	\$ 3.500,00
Perlengkapan Listrik				\$ 28.300,00	
29	Inverter	1	set	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00
30	Kabel & Fittings	1	set	\$ 1.800,00	\$ 1.800,00
31	Lampu-lampu	1	set	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00
32	Panel Distribusi Lampu Penerangan	1	set	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00
33	Panel Hubung Darat	1	set	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00
34	Panel Hubung ke Darat (Shore Connection)	1	set	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00
35	Panel Hubung	1	set	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00
36	Panel Komunikasi	1	set	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00
37	Panel Lampu Navigasi	1	set	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00
Perlengkapan Kebakaran				\$ 3.014,71	
38	Fireman's Outfit	3	unit	\$ 367,65	\$ 1.102,94
39	Hydrant selang dan nozzle	4	unit	\$ 147,06	\$ 588,24
40	Portable Fire Extinguisher	10	unit	\$ 22,06	\$ 220,59
41	Tabung Pemadam CO2	10	unit	\$ 110,29	\$ 1.102,94
Perlengkapan Alat SAR				\$ 30.227,00	
42	Breathing Apparatus	7	unit	\$ 80,00	\$ 560,00
43	Folding Strecher	3	unit	\$ 120,00	\$ 360,00
44	Life Jacket	280	unit	\$ 10,00	\$ 2.800,00
45	Lifeboat	6	unit	\$ 4.000,00	\$ 24.000,00
46	Line Towing Appliance	6	unit	\$ 5,00	\$ 30,00
47	Medical Trauma Kit	5	unit	\$ 80,00	\$ 400,00
48	Neck Coller	7	unit	\$ 40,00	\$ 280,00
49	Oxygen Deman Valve	7	unit	\$ 100,00	\$ 700,00
50	Parachute Signal	3	unit	\$ 9,00	\$ 27,00
51	Red Hand Flare	5	unit	\$ 7,00	\$ 35,00
52	Sea Survival Kit	10	unit	\$ 100,00	\$ 1.000,00
53	Smoke Signal	5	unit	\$ 7,00	\$ 35,00
Radio & Komunikasi				\$ 3.531,00	
54	Anchor Light 360 ⁰	1		\$ 14,00	\$ 14,00
55	Inmarsat Fleet B	1		\$ 500,00	\$ 500,00

56	Magnetic Compass	1		\$ 250,00	\$ 250,00
57	Masthead Light 225 ⁰	2		\$ 14,00	\$ 28,00
58	MF/Hf Radio	1		\$ 60,00	\$ 60,00
59	Navtex Control Panel	1		\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
60	Navtex Receiver	1		\$ 553,00	\$ 553,00
61	Side Light Green 112,5 ⁰	1		\$ 10,00	\$ 10,00
62	Side Light Red 112,5 ⁰	1		\$ 10,00	\$ 10,00
63	Stern Light 135 ⁰	1		\$ 12,00	\$ 12,00
64	Towing Light 135 ⁰	1		\$ 14,00	\$ 14,00
65	VHF Radio	1		\$ 80,00	\$ 80,00
Equipment					\$ 431.771,00
66	Air Conditioning	276	unit	\$ 345,00	\$ 95.220,00
67	Anchor (set)	15,12	ton	\$ 1.600,00	\$ 24.192,00
68	Barbell	7	unit	\$ 25,00	\$ 175,00
69	Bass	1	unit	\$ 150,00	\$ 150,00
70	Bed (2 Level)	34	unit	\$ 147,00	\$ 4.998,00
71	Bed (Mattress)	4	unit	\$ 125,00	\$ 500,00
72	Bed (Single)	10	unit	\$ 180,00	\$ 1.800,00
73	Bed (Twin)	100	unit	\$ 279,00	\$ 27.900,00
74	Bed-King (Single)	3	unit	\$ 294,00	\$ 882,00
75	Bench Press	3	unit	\$ 345,00	\$ 1.035,00
76	Book Rack	10	unit	\$ 120,00	\$ 1.200,00
77	Chain (set)	4	piece	\$ 2.000,00	\$ 8.000,00
78	Chair (Arms)	120	unit	\$ 25,00	\$ 3.000,00
79	Chair (Coffee)	108	unit	\$ 20,00	\$ 2.160,00
80	Chair (Desk 1)	3	unit	\$ 65,00	\$ 195,00
81	Chair (Desk 2)	27	unit	\$ 80,00	\$ 2.160,00
82	Chair (No Arm)	25	unit	\$ 14,00	\$ 350,00
83	Chair (Occasional)	200	unit	\$ 29,00	\$ 5.800,00
84	Chair (Round)	72	unit	\$ 30,00	\$ 2.160,00
85	Closet	140	unit	\$ 183,00	\$ 25.620,00
86	Computer	16	unit	\$ 400,00	\$ 6.400,00
87	Desk	17	unit	\$ 100,00	\$ 1.700,00
88	Desk (Large)	1	unit	\$ 380,00	\$ 380,00
89	Door	200	unit	\$ 110,00	\$ 22.000,00
90	Drum Set	1	set	\$ 160,00	\$ 160,00
91	DVD Player	69	unit	\$ 117,00	\$ 8.073,00
92	Exhaust Fan	15	unit	\$ 200,00	\$ 3.000,00
93	Guitar	2	unit	\$ 100,00	\$ 200,00

94	Keyboard	1	unit	\$ 200,00	\$ 200,00
95	Locker	67	unit	\$ 73,00	\$ 4.891,00
96	Mic	6	unit	\$ 8,00	\$ 48,00
97	Oven	7	unit	\$ 800,00	\$ 5.600,00
98	Refrigerator	6	unit	\$ 1.000,00	\$ 6.000,00
99	Shower	137	unit	\$ 19,00	\$ 2.603,00
100	Sit Up Bench	5	unit	\$ 80,00	\$ 400,00
101	Six Power	3	unit	\$ 80,00	\$ 240,00
102	Sofa	69	unit	\$ 220,00	\$ 15.180,00
103	Sound System	8	unit	\$ 40,00	\$ 320,00
104	Spinning Bike	4	unit	\$ 295,00	\$ 1.180,00
105	Stove	7	unit	\$ 300,00	\$ 2.100,00
106	Table & Chair (Dining Room 2)	50	unit	\$ 169,00	\$ 8.450,00
107	Table & Chair (Dining Room)	20	unit	\$ 110,00	\$ 2.200,00
108	Table (Cocktail)	105	unit	\$ 47,00	\$ 4.935,00
109	Table (Coffee)	40	unit	\$ 45,00	\$ 1.800,00
110	Table (Makeup)	81	unit	\$ 117,00	\$ 9.477,00
111	Table (Round)	18	unit	\$ 65,00	\$ 1.170,00
112	Table (Square)	30	unit	\$ 70,00	\$ 2.100,00
113	Telephone	100	unit	\$ 110,00	\$ 11.000,00
114	Telescope	5	unit	\$ 1.200,00	\$ 6.000,00
115	Treadmill	3	unit	\$ 450,00	\$ 1.350,00
116	TV LED 32"	71	unit	\$ 205,00	\$ 14.555,00
117	Wardrobe	113	unit	\$ 330,00	\$ 37.290,00
118	Washing Machine	10	unit	\$ 455,00	\$ 4.550,00
119	Wastafel	143	unit	\$ 100,00	\$ 14.300,00
120	Watertight door	19	unit	\$ 538,00	\$ 10.222,00
121	Windows	142	unit	\$ 100,00	\$ 14.200,00
Jasa Galangan		10% dari biaya konstruksi			\$ 60.500,49
Inflasi		4%			\$ 51.319,95
PPn		0%			\$ -
Total Harga Keseluruhan					\$ 1.394.819,10

Rp 18.969.539.711



OPERASIONAL COST

Project : Tugas Akhir

Doc. No : NA

Rev. No : -

B-2

Cash Loan

Kredit Investasi

Kredit investasi adalah kredit jangka menengah/panjang yang diberikan kepada (calon) debitur untuk membiayai barang-barang modal dalam rangka rehabilitasi, modernisasi, perluasan ataupun pendirian proyek baru, misalnya untuk pembelian mesin-mesin, bangunan dan tanah untuk pabrik, yang pelunasannya dari hasil usaha dengan barang-barang modal yang dibiayai.

Ketentuan :

- Mempunyai Feasibility Study.
- Mempunyai izin-izin usaha, misalnya SIUP, TDP, dll.
- Maksimum jangka waktu kredit 15 tahun dan masa tenggang waktu (Grace Period) maksimum 4 tahun.
- Agunan utama adalah usaha yang dibiayai. Debitur menyerahkan agunan tambahan jika menurut penilaian Bank diperlukan.
- Maksimum pembiayaan bank 65% dan Self Financing (SF) 35%.

Bunga :

Suku bunga kredit 13,5 % *)

No	Biaya	Nilai (Asumsi)	Total
Angsuran			
1	Harga Kapal		Rp 18.969.539.711
2	Umur Ekonomis		25 tahun
3	Depresiasi		Rp 758.781.588
4	Pinjaman dari bank	40% harga	Rp 7.587.815.884,43
5	Bunga bank	13,50%	Rp 1.024.355.144
6	Masa pinjaman		10 tahun
7	Payments		1 kali/tahun
8	Grace Period		0 tahun
10	Angsuran Pokok		Rp 758.781.588
11	Bunga Angsuran		Rp 667.628.989
12	Angsuran Bank		Rp 1.426.410.578
Gaji Crew			
12	Tingkat 1 (54 Orang)	Rp 3.500.000	Rp 189.000.000
13	Tingkat 2 (16 Orang)	Rp 5.000.000	Rp 80.000.000
14	Tingkat 3 (7 Orang)	Rp 7.000.000	Rp 49.000.000
15	Tingkat 4 (3 Orang)	Rp 10.000.000	Rp 30.000.000
Bahan Bakar			
16	Harga per liter	Rp 7.840	Rp 7.840
17	Pengeluaran per hari	134 liter	Rp 1.050.560
Lain-lain			
18	Biaya perawatan	10% per 5 tahun	Rp 1.896.953.971
19	Asuransi	2%	Rp 379.390.794
Rekapitulasi			
No	Biaya	Nilai	Masa
1	Angsuran	Rp 2.185.192.166	per tahun
2	Gaji Crew	Rp 4.176.000.000	per tahun
3	Bahan Bakar	Rp 383.454.400	per tahun
4	Lain-lain	Rp 758.781.588,44	
Total		Rp 7.503.428.155	per tahun



INVESTMENT

Project : Tugas Akhir
Doc. No : NA
Rev. No :
B-3

TIME FRAME		n-th Tahun	0 2017	1 2018	2 2019	3 2020	4 2021	5 2022
PENDAPATAN								
Standard Room	Load Factor							
	Persentase Kenaikan				3%	3%	3%	3%
	Tamu	kamar/th		9531	9817	10111	10415	10727
	Tarif							
	Persentase Kenaikan			0%	0%	10%	0%	0%
	Tamu	Rp/kamar		200.000	200.000	220.000	220.000	220.000
	Pendapatan							
	Tamu	juta-Rp/th		1.906,20	1.963,39	2.224,52	2.291,25	2.359,99
Deluxe Room	Load Factor							
	Persentase Kenaikan				3%	3%	3%	3%
	Tamu	kamar/th		8270	8518	8774	9037	9308
	Tarif							
	Persentase Kenaikan			0%	0%	10%	0%	0%
	Tamu	Rp/kamar		275.000	275.000	302.500	302.500	302.500
	Pendapatan							
	Tamu	juta-Rp/th		2.274,25	2.342,48	2.654,03	2.733,65	2.815,66
Deluxe Veranda Room	Load Factor							
	Persentase Kenaikan				3%	3%	3%	3%
	Tamu	kamar/th		9434	9717	10009	10309	10618
	Tarif							
	Persentase Kenaikan			0%	0%	10%	0%	0%
	Tamu	Rp/kamar		300.000	300.000	330.000	330.000	330.000
	Pendapatan							

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032

3%	3%	3%	3%	Max					
11049	11381	11722	12074	12410	12410	12410	12410	12410	12410

10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%
242.000	242.000	242.000	266.200	266.200	266.200	292.820	292.820	292.820	322.102

2.673,87	2.754,08	2.836,71	3.213,99	3.303,54	3.303,54	3.633,90	3.633,90	3.633,90	3.997,29
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

3%	3%	3%	3%	3%	Max				
9587	9875	10171	10476	10790	10950	10950	10950	10950	10950

10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%
332.750	332.750	332.750	366.025	366.025	366.025	402.628	402.628	402.628	442.890

3.190,14	3.285,84	3.384,42	3.834,55	3.949,58	4.007,97	4.408,77	4.408,77	4.408,77	4.849,65
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	Max		
10937	11265	11603	11951	12309	12679	13059	13140	13140	13140

10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%
363.000	363.000	363.000	399.300	399.300	399.300	439.230	439.230	439.230	483.153

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
12410	12410	12410	12410	12410	12410	12410	12410	12410	12410
0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%
322.102	322.102	354.312	354.312	354.312	389.743	389.743	389.743	428.718	428.718
3.997,29	3.997,29	4.397,01	4.397,01	4.397,01	4.836,72	4.836,72	4.836,72	5.320,39	5.320,39
10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950
0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%
442.890	442.890	487.179	487.179	487.179	535.897	535.897	535.897	589.487	589.487
4.849,65	4.849,65	5.334,61	5.334,61	5.334,61	5.868,07	5.868,07	5.868,07	6.454,88	6.454,88
13140	13140	13140	13140	13140	13140	13140	13140	13140	13140
0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%
483.153	483.153	531.468	531.468	531.468	584.615	584.615	584.615	643.077	643.077

	Tamu	juta-Rp/th		2.830,20	2.915,11	3.302,82	3.401,90	3.503,96
TOTAL PENDAPATAN		juta-Rp/th		7.010,65	7.220,97	8.181,36	8.426,80	8.679,60
BIAYA								
	Angsuran Bank	juta-Rp/th		1426,41	1426,41	1426,41	1426,41	1426,41
	Depresiasi	juta-Rp/th		758,78	758,78	758,78	758,78	758,78
	Persentase Kenaikan Asuransi				2%	2%	2%	2%
	Asuransi	juta-Rp/th		379,39	386,98	394,72	402,61	410,66
	Persentase Kenaikan Gaji				3%	3%	3%	3%
	Gaji Crew	juta-Rp/th		4176	4301,28	4430,32	4563,23	4700,12
	Persentase Kenaikan Biaya Perawatan							
	Perawatan	juta-Rp/th						1896,95
	Persentase Kenaikan Biaya Bahan Bakar				3%	3%	3%	3%
	Bahan Bakar	juta-Rp/th		383,45	394,96	406,81	419,01	431,58
TOTAL BIAYA		juta-Rp/th		7124,04	7268,41	7417,04	7570,04	9624,52
ARUS KAS								
	Earning	juta-Rp/th		(113,39)	(47,44)	764,32	856,76	(944,91)
	Tax (1.2% Revenue)	juta-Rp/th		84,13	86,65	98,18	101,12	104,16
	Earning After Tax	juta-Rp/th	(18.969,54)	(197,52)	(134,09)	666,15	755,63	(1.049,07)
	Cash Accumulation	juta-Rp/th	(18.969,54)	(19.167,05)	(19.301,15)	(18.635,00)	(17.879,37)	(18.928,43)
	BEP		-	-	-	-	-	-

3.969,98	4.089,08	4.211,75	4.771,92	4.915,08	5.062,53	5.735,84	5.771,48	5.771,48	6.348,63
9.833,99	10.129,01	10.432,88	11.820,45	12.168,20	12.374,04	13.778,51	13.814,15	13.814,15	15.195,56

1426,41	1426,41	1426,41	1426,41	1426,41					
758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78
2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
418,88	427,26	435,80	444,52	453,41	462,48	471,72	481,16	490,78	500,60
3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
4841,13	4986,36	5135,95	5290,03	5448,73	5612,19	5780,56	5953,98	6132,60	6316,57
				10%					10%
				2086,65					2295,31
3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
444,53	457,86	471,60	485,75	500,32	515,33	530,79	546,71	563,12	580,01
7889,73	8056,67	8228,55	8405,49	10674,30	7348,78	7541,86	7740,63	7945,28	10451,28

1.944,26	2.072,34	2.204,33	3.414,96	1.493,90	5.025,26	6.236,65	6.073,52	5.868,87	4.744,29
118,01	121,55	125,19	141,85	146,02	148,49	165,34	165,77	165,77	182,35
1.826,25	1.950,79	2.079,14	3.273,12	1.347,88	4.876,77	6.071,31	5.907,75	5.703,10	4.561,94
(17.102,18)	(15.151,39)	(13.072,25)	(9.799,13)	(8.451,25)	(3.574,48)	2.496,83	8.404,58	14.107,68	18.669,62
-	-	-	-	-	-	BEP	-	-	-

6.348,63	6.348,63	6.983,49	6.983,49	6.983,49	7.681,84	7.681,84	7.681,84	8.450,03	8.450,03
15.195,56	15.195,56	16.715,12	16.715,12	16.715,12	18.386,63	18.386,63	18.386,63	20.225,30	20.225,30

758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78
2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
510,61	520,82	531,24	541,86	552,70	563,75	575,03	586,53	598,26	610,23
3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
6506,07	6701,25	6902,29	7109,36	7322,64	7542,32	7768,59	8001,65	8241,70	8488,95
				10%					
				2524,85					
3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
597,41	615,33	633,79	652,81	672,39	692,56	713,34	734,74	756,78	779,48
8372,87	8596,19	8826,10	9062,81	11831,36	9557,42	9815,74	10081,70	10355,52	10637,44

6.822,69	6.599,37	7.889,02	7.652,31	4.883,76	8.829,21	8.570,89	8.304,93	9.869,78	9.587,86
182,35	182,35	200,58	200,58	200,58	220,64	220,64	220,64	242,70	242,70
6.640,34	6.417,03	7.688,44	7.451,73	4.683,18	8.608,58	8.350,25	8.084,30	9.627,07	9.345,15
25.309,97	31.726,99	39.415,43	46.867,16	51.550,34	60.158,91	68.509,17	76.593,46	86.220,53	95.565,69
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

KRITERIA KELAYAKAN

Investment Criter	Ket	Value	Status	Min
NPV	juta-Rp	(34.217,54)	rejected	0
IRR	%	8%	rejected	13,50%
BEP	Tahun	12	-	-

TIME FRAME		n-th	0	1	2	3	4	5
		Tahun	2017	2018	2019	2020	2021	2022
PENDAPATAN								
Standard Room	Load Factor							
	Persentase Kenaikan				3%	3%	3%	3%
	Tamu	kamar/th		9531	9817	10111	10415	10727
	Tarif							
	Persentase Kenaikan			0%	0%	10%	0%	0%
	Tamu	Rp/kamar		250.000	250.000	275.000	275.000	275.000
	Pendapatan							
	Tamu	juta-Rp/th		2.382,75	2.454,23	2.780,65	2.864,06	2.949,99
Deluxe Room	Load Factor							
	Persentase Kenaikan				3%	3%	3%	3%
	Tamu	kamar/th		8270	8518	8774	9037	9308
	Tarif							
	Persentase Kenaikan			0%	0%	10%	0%	0%
	Tamu	Rp/kamar		325.000	325.000	357.500	357.500	357.500
	Pendapatan							
	Tamu	juta-Rp/th		2.687,75	2.768,38	3.136,58	3.230,67	3.327,59
Deluxe Veranda Room	Load Factor							
	Persentase Kenaikan				3%	3%	3%	3%
	Tamu	kamar/th		9434	9717	10009	10309	10618
	Tarif							
	Persentase Kenaikan			0%	0%	10%	0%	0%
	Tamu	Rp/kamar		350.000	350.000	385.000	385.000	385.000

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032

3%	3%	3%	3%	Max					
11049	11381	11722	12074	12410	12410	12410	12410	12410	12410

10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%
302.500	302.500	302.500	332.750	332.750	332.750	366.025	366.025	366.025	402.628

3.342,33	3.442,61	3.545,88	4.017,49	4.129,43	4.129,43	4.542,37	4.542,37	4.542,37	4.996,61
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

3%	3%	3%	3%	3%	Max				
9587	9875	10171	10476	10790	10950	10950	10950	10950	10950

10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%
393.250	393.250	393.250	432.575	432.575	432.575	475.833	475.833	475.833	523.416

3.770,17	3.883,27	3.999,77	4.531,74	4.667,69	4.736,70	5.210,37	5.210,37	5.210,37	5.731,40
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	Max		
10937	11265	11603	11951	12309	12679	13059	13140	13140	13140

10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%
423.500	423.500	423.500	465.850	465.850	465.850	512.435	512.435	512.435	563.679

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
12410	12410	12410	12410	12410	12410	12410	12410	12410	12410
0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%
402.628	402.628	442.890	442.890	442.890	487.179	487.179	487.179	535.897	535.897
4.996,61	4.996,61	5.496,27	5.496,27	5.496,27	6.045,89	6.045,89	6.045,89	6.650,48	6.650,48
10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950
0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%
523.416	523.416	575.757	575.757	575.757	633.333	633.333	633.333	696.666	696.666
5.731,40	5.731,40	6.304,54	6.304,54	6.304,54	6.935,00	6.935,00	6.935,00	7.628,50	7.628,50
13140	13140	13140	13140	13140	13140	13140	13140	13140	13140
0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%
563.679	563.679	620.046	620.046	620.046	682.051	682.051	682.051	750.256	750.256

	Pendapatan							
	Tamu	juta-Rp/th		3.301,90	3.400,96	3.853,28	3.968,88	4.087,95
TOTAL PENDAPATAN		juta-Rp/th		8.372,40	8.623,57	9.770,51	10.063,62	10.365,53
	BIAYA							
	Angsuran Bank	juta-Rp/th		1426,41	1426,41	1426,41	1426,41	1426,41
	Depresiasi	juta-Rp/th		758,78	758,78	758,78	758,78	758,78
	Persentase Kenaikan Asuransi				2%	2%	2%	2%
	Asuransi	juta-Rp/th		379,39	386,98	394,72	402,61	410,66
	Persentase Kenaikan Gaji				3%	3%	3%	3%
	Gaji Crew	juta-Rp/th		4176	4301,28	4430,32	4563,23	4700,12
	Persentase Kenaikan Biaya Perawatan							
	Perawatan	juta-Rp/th						1896,95
	Persentase Kenaikan Biaya Bahan Bakar				3%	3%	3%	3%
	Bahan Bakar	juta-Rp/th		383,45	394,96	406,81	419,01	431,58
TOTAL BIAYA		juta-Rp/th		7124,04	7268,41	7417,04	7570,04	9624,52
	ARUS KAS							
	Earning	juta-Rp/th		1.248,36	1.355,16	2.353,47	2.493,58	741,01
	Tax (1.2% Revenue)	juta-Rp/th		100,47	103,48	117,25	120,76	124,39
	Earning After Tax	juta-Rp/th	(18.969,54)	1.147,89	1.251,68	2.236,23	2.372,82	616,63
	Cash Accumulation	juta-Rp/th	(18.969,54)	(17.821,65)	(16.569,97)	(14.333,74)	(11.960,92)	(11.344,30)
	BEP		-	-	-	-	-	-

4.631,65	4.770,60	4.913,71	5.567,24	5.734,25	5.906,28	6.691,82	6.733,40	6.733,40	7.406,74
11.744,15	12.096,47	12.459,37	14.116,46	14.531,37	14.772,41	16.444,55	16.486,13	16.486,13	18.134,75

1426,41	1426,41	1426,41	1426,41	1426,41					
758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78
2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
418,88	427,26	435,80	444,52	453,41	462,48	471,72	481,16	490,78	500,60
3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
4841,13	4986,36	5135,95	5290,03	5448,73	5612,19	5780,56	5953,98	6132,60	6316,57
				10%					10%
				2086,65					2295,31
3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
444,53	457,86	471,60	485,75	500,32	515,33	530,79	546,71	563,12	580,01
7889,73	8056,67	8228,55	8405,49	10674,30	7348,78	7541,86	7740,63	7945,28	10451,28

3.854,42	4.039,80	4.230,82	5.710,97	3.857,07	7.423,62	8.902,70	8.745,50	8.540,86	7.683,47
140,93	145,16	149,51	169,40	174,38	177,27	197,33	197,83	197,83	217,62
3.713,49	3.894,64	4.081,31	5.541,57	3.682,69	7.246,36	8.705,36	8.547,67	8.343,02	7.465,85
(7.630,81)	(3.736,17)	345,14	5.886,71	9.569,40	16.815,76	25.521,12	34.068,79	42.411,81	49.877,66
-	-	BEP	-	-	-	-	-	-	-

7.406,74	7.406,74	8.147,41	8.147,41	8.147,41	8.962,15	8.962,15	8.962,15	9.858,36	9.858,36
18.134,75	18.134,75	19.948,22	19.948,22	19.948,22	21.943,04	21.943,04	21.943,04	24.137,35	24.137,35
758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78
2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
510,61	520,82	531,24	541,86	552,70	563,75	575,03	586,53	598,26	610,23
3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
6506,07	6701,25	6902,29	7109,36	7322,64	7542,32	7768,59	8001,65	8241,70	8488,95
				10%					
				2524,85					
3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
597,41	615,33	633,79	652,81	672,39	692,56	713,34	734,74	756,78	779,48
8372,87	8596,19	8826,10	9062,81	11831,36	9557,42	9815,74	10081,70	10355,52	10637,44
9.761,87	9.538,56	11.122,12	10.885,41	8.116,86	12.385,62	12.127,30	11.861,34	13.781,83	13.499,91
217,62	217,62	239,38	239,38	239,38	263,32	263,32	263,32	289,65	289,65
9.544,26	9.320,94	10.882,74	10.646,03	7.877,48	12.122,31	11.863,99	11.598,03	13.492,18	13.210,26
59.421,91	68.742,85	79.625,59	90.271,62	98.149,10	110.271,41	122.135,39	133.733,42	147.225,60	160.435,86
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

KRITERIA KELAYAKAN

Investment Criter	Ket	Value	Status	Min
NPV	juta-Rp	117.075,18	accepted	0
IRR	%	16%	accepted	13,50%
BEP	Tahun	8	-	-

TIME FRAME		n-th	0	1	2	3	4	5
		Tahun	2017	2018	2019	2020	2021	2022
PENDAPATAN								
Standard Room	Load Factor							
	Persentase Kenaikan				3%	3%	3%	3%
	Tamu	kamar/th		9531	9817	10111	10415	10727
	Tarif							
	Persentase Kenaikan			0%	0%	10%	0%	0%
	Tamu	Rp/kamar		300.000	300.000	330.000	330.000	330.000
	Pendapatan							
	Tamu	juta-Rp/th		2.859,30	2.945,08	3.336,77	3.436,88	3.539,98
Deluxe Room	Load Factor							
	Persentase Kenaikan				3%	3%	3%	3%
	Tamu	kamar/th		8270	8518	8774	9037	9308
	Tarif							
	Persentase Kenaikan			0%	0%	10%	0%	0%
	Tamu	Rp/kamar		375.000	375.000	412.500	412.500	412.500
	Pendapatan							
	Tamu	juta-Rp/th		3.101,25	3.194,29	3.619,13	3.727,70	3.839,53
Deluxe Veranda Room	Load Factor							
	Persentase Kenaikan				3%	3%	3%	3%
	Tamu	kamar/th		9434	9717	10009	10309	10618
	Tarif							
	Persentase Kenaikan			0%	0%	10%	0%	0%
	Tamu	Rp/kamar		400.000	400.000	440.000	440.000	440.000

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032

3%	3%	3%	3%	Max					
11049	11381	11722	12074	12410	12410	12410	12410	12410	12410

10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%
363.000	363.000	363.000	399.300	399.300	399.300	439.230	439.230	439.230	483.153

4.010,80	4.131,13	4.255,06	4.820,98	4.955,31	4.955,31	5.450,84	5.450,84	5.450,84	5.995,93
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

3%	3%	3%	3%	3%	Max				
9587	9875	10171	10476	10790	10950	10950	10950	10950	10950

10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%
453.750	453.750	453.750	499.125	499.125	499.125	549.038	549.038	549.038	603.941

4.350,19	4.480,70	4.615,12	5.228,93	5.385,80	5.465,42	6.011,96	6.011,96	6.011,96	6.613,16
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	Max		
10937	11265	11603	11951	12309	12679	13059	13140	13140	13140

10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%
484.000	484.000	484.000	532.400	532.400	532.400	585.640	585.640	585.640	644.204

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
12410	12410	12410	12410	12410	12410	12410	12410	12410	12410
0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%
483.153	483.153	531.468	531.468	531.468	584.615	584.615	584.615	643.077	643.077
5.995,93	5.995,93	6.595,52	6.595,52	6.595,52	7.255,07	7.255,07	7.255,07	7.980,58	7.980,58
10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950
0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%
603.941	603.941	664.335	664.335	664.335	730.769	730.769	730.769	803.846	803.846
6.613,16	6.613,16	7.274,47	7.274,47	7.274,47	8.001,92	8.001,92	8.001,92	8.802,11	8.802,11
13140	13140	13140	13140	13140	13140	13140	13140	13140	13140
0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%
644.204	644.204	708.624	708.624	708.624	779.487	779.487	779.487	857.436	857.436

Pendapatan								
	Tamu	juta-Rp/th		3.773,60	3.886,81	4.403,75	4.535,87	4.671,94
TOTAL PENDAPATAN		juta-Rp/th		9.734,15	10.026,17	11.359,66	11.700,45	12.051,46
BIAYA								
	Angsuran Bank	juta-Rp/th		1426,41	1426,41	1426,41	1426,41	1426,41
	Depresiasi	juta-Rp/th		758,78	758,78	758,78	758,78	758,78
	Persentase Kenaikan Asuransi				2%	2%	2%	2%
	Asuransi	juta-Rp/th		379,39	386,98	394,72	402,61	410,66
	Persentase Kenaikan Gaji				3%	3%	3%	3%
	Gaji Crew	juta-Rp/th		4176	4301,28	4430,32	4563,23	4700,12
	Persentase Kenaikan Biaya Perawatan							
	Perawatan	juta-Rp/th						1896,95
	Persentase Kenaikan Biaya Bahan Bakar				3%	3%	3%	3%
	Bahan Bakar	juta-Rp/th		383,45	394,96	406,81	419,01	431,58
TOTAL BIAYA		juta-Rp/th		7124,04	7268,41	7417,04	7570,04	9624,52
ARUS KAS								
	Earning	juta-Rp/th		2.610,11	2.757,77	3.942,62	4.130,40	2.426,94
	Tax (1.2% Revenue)	juta-Rp/th		116,81	120,31	136,32	140,41	144,62
	Earning After Tax	juta-Rp/th	(18.969,54)	2.493,30	2.637,45	3.806,30	3.990,00	2.282,32
	Cash Accumulation	juta-Rp/th	(18.969,54)	(16.476,24)	(13.838,79)	(10.032,48)	(6.042,48)	(3.760,16)
	BEP		-	-	-	-	-	-

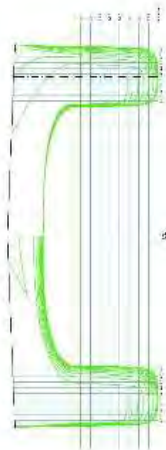
8.464,84	8.464,84	9.311,32	9.311,32	9.311,32	10.242,46	10.242,46	10.242,46	11.266,70	11.266,70
21.073,93	21.073,93	23.181,32	23.181,32	23.181,32	25.499,45	25.499,45	25.499,45	28.049,40	28.049,40
758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78	758,78
2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
510,61	520,82	531,24	541,86	552,70	563,75	575,03	586,53	598,26	610,23
3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
6506,07	6701,25	6902,29	7109,36	7322,64	7542,32	7768,59	8001,65	8241,70	8488,95
				10%					
				2524,85					
3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
597,41	615,33	633,79	652,81	672,39	692,56	713,34	734,74	756,78	779,48
8372,87	8596,19	8826,10	9062,81	11831,36	9557,42	9815,74	10081,70	10355,52	10637,44
12.701,05	12.477,74	14.355,21	14.118,51	11.349,96	15.942,03	15.683,71	15.417,75	17.693,88	17.411,96
252,89	252,89	278,18	278,18	278,18	305,99	305,99	305,99	336,59	336,59
12.448,17	12.224,85	14.077,04	13.840,33	11.071,78	15.636,04	15.377,72	15.111,76	17.357,28	17.075,36
93.533,86	105.758,71	119.835,75	133.676,08	144.747,87	160.383,90	175.761,62	190.873,38	208.230,66	225.306,03
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

KRITERIA KELAYAKAN

Investment Criter	Ket	Value	Status	Min
NPV	juta-Rp	243.970,79	accepted	0
IRR	%	24%	accepted	13,50%
BEP	Tahun	6	-	-

**LAMPIRAN C: DESAIN RENCANA GARIS, RENCANA UMUM, DAN
*SAFETY PLAN***

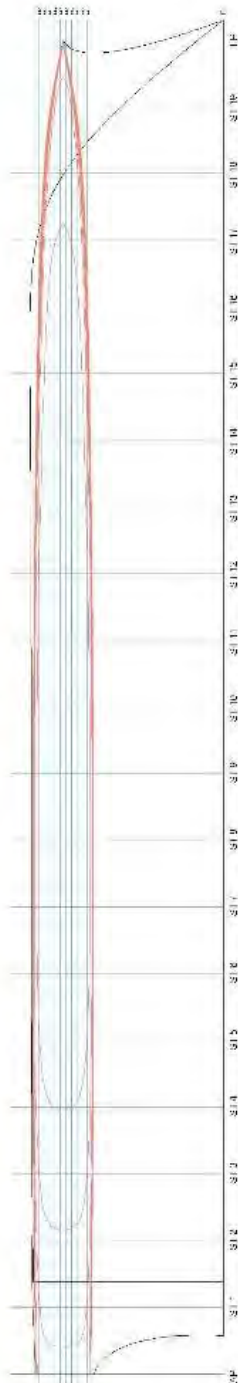
BODY PLAN



SHEER PLAN

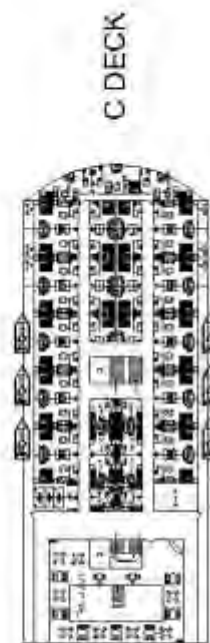
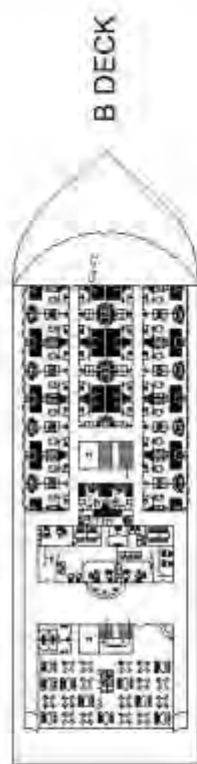
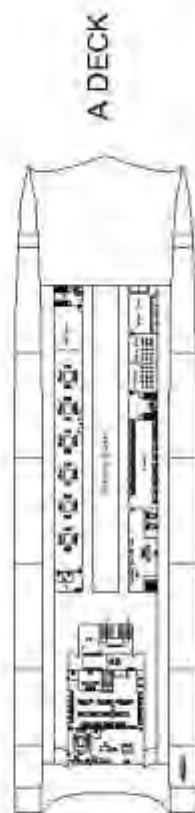
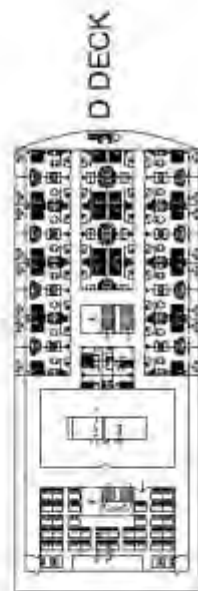


HALF BREADTH PLAN



PRINCIPAL DIMENSIONS	
LENGTH OVER LINE (LOL)	25.16M
BREADTH INCLUDING (BI)	25.16M
BREADTH EXCLUDING (BE)	4.1M
HEIGHT (H)	4.1M
DECK (D)	5.75M
ROCK COEFFICIENT (C)	0.00
PASSENGERS	300
CRUISE	300

FLOATING RESORT	
LINES PLAN	
NO.	DATE
1	2024-01-01
2	2024-01-01
3	2024-01-01
4	2024-01-01
5	2024-01-01
6	2024-01-01
7	2024-01-01
8	2024-01-01
9	2024-01-01
10	2024-01-01
11	2024-01-01
12	2024-01-01
13	2024-01-01
14	2024-01-01
15	2024-01-01
16	2024-01-01
17	2024-01-01
18	2024-01-01
19	2024-01-01
20	2024-01-01
21	2024-01-01
22	2024-01-01
23	2024-01-01
24	2024-01-01
25	2024-01-01
26	2024-01-01
27	2024-01-01
28	2024-01-01
29	2024-01-01
30	2024-01-01
31	2024-01-01
32	2024-01-01
33	2024-01-01
34	2024-01-01
35	2024-01-01
36	2024-01-01
37	2024-01-01
38	2024-01-01
39	2024-01-01
40	2024-01-01
41	2024-01-01
42	2024-01-01
43	2024-01-01
44	2024-01-01
45	2024-01-01
46	2024-01-01
47	2024-01-01
48	2024-01-01
49	2024-01-01
50	2024-01-01
51	2024-01-01
52	2024-01-01
53	2024-01-01
54	2024-01-01
55	2024-01-01
56	2024-01-01
57	2024-01-01
58	2024-01-01
59	2024-01-01
60	2024-01-01
61	2024-01-01
62	2024-01-01
63	2024-01-01
64	2024-01-01
65	2024-01-01
66	2024-01-01
67	2024-01-01
68	2024-01-01
69	2024-01-01
70	2024-01-01
71	2024-01-01
72	2024-01-01
73	2024-01-01
74	2024-01-01
75	2024-01-01
76	2024-01-01
77	2024-01-01
78	2024-01-01
79	2024-01-01
80	2024-01-01
81	2024-01-01
82	2024-01-01
83	2024-01-01
84	2024-01-01
85	2024-01-01
86	2024-01-01
87	2024-01-01
88	2024-01-01
89	2024-01-01
90	2024-01-01
91	2024-01-01
92	2024-01-01
93	2024-01-01
94	2024-01-01
95	2024-01-01
96	2024-01-01
97	2024-01-01
98	2024-01-01
99	2024-01-01
100	2024-01-01



PRINCIPAL MEDICINE	
1. Name of the patient	2. Age
3. Sex	4. Date
5. Time of day	6. Place
7. Nature of the case	8. History
9. Present symptoms	10. Physical examination
11. Mental examination	12. Laboratory tests
13. Treatment	14. Prognosis
15. Remarks	16. Signature

D DECK



E DECK



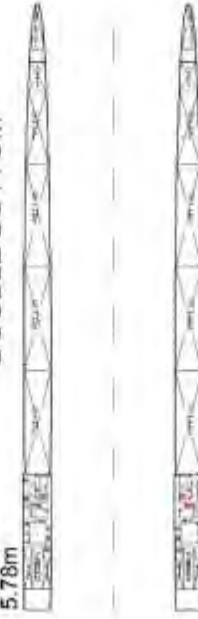
TOP DECK



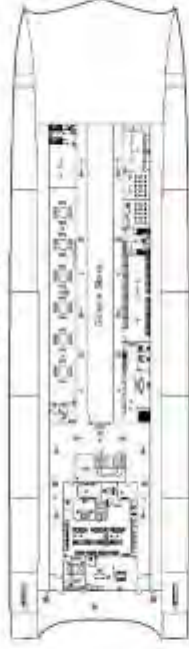
ABOVE
BASELINE

5.78m

DOUBLE BOTTOM



A DECK



B DECK



C DECK



SIDE VIEW



ITEM	DESCRIPTION	UNIT	QUANTITY	REMARKS
1	Steel Decking	m ²	1000	
2	Structural Steel	kg	5000	
3	Welding	hr	100	
4	Paint	kg	50	
5	Fasteners	kg	100	
6	Sealant	kg	50	
7	Insulation	m ³	100	
8	Roofing	m ²	1000	
9	Cladding	m ²	1000	
10	Windows	unit	100	
11	Doors	unit	100	
12	Handrails	m	100	
13	Staircases	unit	10	
14	Lifeboats	unit	10	
15	Lifebuoys	unit	100	
16	First Aid Kits	unit	10	
17	Fire Extinguishers	unit	10	
18	Communication Equipment	unit	10	
19	Navigation Equipment	unit	10	
20	Weather Instruments	unit	10	
21	Power Generation Equipment	unit	10	
22	Water Treatment Equipment	unit	10	
23	Waste Management Equipment	unit	10	
24	Security Equipment	unit	10	
25	Medical Equipment	unit	10	
26	Recreational Equipment	unit	10	
27	Food and Beverage Equipment	unit	10	
28	Laundry Equipment	unit	10	
29	Cleaning Equipment	unit	10	
30	Maintenance Equipment	unit	10	

ITEM	DESCRIPTION	UNIT	QUANTITY	REMARKS
31	Lifeboats	unit	10	
32	Lifebuoys	unit	100	
33	First Aid Kits	unit	10	
34	Fire Extinguishers	unit	10	
35	Communication Equipment	unit	10	
36	Navigation Equipment	unit	10	
37	Weather Instruments	unit	10	
38	Power Generation Equipment	unit	10	
39	Water Treatment Equipment	unit	10	
40	Waste Management Equipment	unit	10	
41	Security Equipment	unit	10	
42	Medical Equipment	unit	10	
43	Recreational Equipment	unit	10	
44	Food and Beverage Equipment	unit	10	
45	Laundry Equipment	unit	10	
46	Cleaning Equipment	unit	10	
47	Maintenance Equipment	unit	10	

PRINCIPAL DIMENSIONS	
LENGTH (WATER LINE)	31.0m
BREADTH (WATER LINE)	10.0m
HEIGHT (WATER LINE)	4.0m
DECK AREA	310.0m ²
WATERLINE AREA	310.0m ²
WATERLINE PERIMETER	82.0m
WATERLINE VOLUME	1230.0m ³
WATERLINE WEIGHT	1230.0t

FLOATING RESORT SAFETY PLAN	
DESIGNED BY	10/10/20
CHECKED BY	10/10/20
APPROVED BY	10/10/20
DATE	10/10/20
SCALE	1:100
PROJECT	10/10/20
CLIENT	10/10/20
LOCATION	10/10/20
STATUS	10/10/20

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

VII.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis, maka dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan tinjauan daerah operasional dan analisis teknis, *Floating resort* ini mampu menampung 200 pengunjung/tamu dengan jumlah *crew* sebanyak 80 orang.
2. Ukuran utama *floating resort*, yaitu:
 - Panjang (L) : 91,94 m
 - Lebar (B) : 26,15 m
 - Sarat (T) : 5,78 m
 - Tinggi (D) : 10,3 m
 - *Block Coeficient* (Cb) : 0,756
 - *Displacement* (Δ) : 3417 ton
3. a. Didapatkan desain rencana garis dengan bentuk lambung katamaran simetris jenis *round bilge*.
b. Didapatkan desain rencana umum dengan geladak berjumlah 6. Tersedia pula fasilitas kamar, yaitu 34 *standard room*, 30 *deluxe room*, 36 *deluxe veranda room*, serta fasilitas *resort* lainnya.
c. Gambar desain rencana garis dan rencana umum dapat dilihat pada lampiran C-1 dan C-2
4. Berdasarkan hasil analisis ekonomis, *floating resort* ini mempunyai kelayakan investasi. Berikut ini merupakan detail dari hasil analisis ekonomi:
 - Harga kapal : Rp 18.969.539.711,08
 - Biaya operasional : Rp 7.503.428.155
 - *Net Present Value* (NVP) : Rp 117.075.177.711
 - *Internal Rate of Return* (IRR) : 16%
 - *Break Event Point* (BEP) : Tahun ke-8

VII.2. Saran

Dalam pengerjaan tugas akhir ini masih ada beberapa kekurangan sehingga ada beberapa saran yang dapat dikembangkan untuk penyempurnaan tugas akhir ini, yaitu:

1. Perlu dilakukan analisis sistem konstruksi dan perhitungan kekuatan dari *floating resort*.
2. Perlu dilakukan analisis sistem tambat untuk mendapatkan konfigurasi rantai dan jangkar demi kenyamanan *floating resort* saat beroperasi.
3. Perlu dilakukan desain instalasi permesinan, kelistrikan, dan perpipaan.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Kab. Adm. Kepulauan Seribu. (2015). *Statistik Daerah Kabupaten Kepulauan Seribu 2015*. Jakarta: BPS Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu.
- Dirjen Pariwisata. (1998). *Pariwisata Tanah Air Indonesia*, hal.13.
- Evans, J. H. (1959). *Basic Design Concepts* (Vol. 21). Naval Engineers Journal.
- Gee, C. Y. (1998). *Resort Development and Management*. New York: Waston-Gupatil Publication.
- Hasanudin. (2015). *Desain Kapal LCU TNI-AL Menggunakan Metode Optimisasi*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Hind, J. (1982). *Stability and Trim of Fishing Vessels* (Second ed.). Fishing News Books Ltd. Farnham, England. 131 pp.
- IMO. (1995). *Code on Intact Stability for All Types of Ships Covered by IMO Instruments*. International Maritime Organization Resolution A. 749 (18): 14-28.
- Lloyd's Register. (2016). *Rules and Regulations for the Classification of Special Service Craft*. London: Lloyd's Register Group Limited .
- Maharani, S. L. (2012). *Konsep Desain dan Analisa Struktur Cottage Terapung dengan Lambung Silindris*. Depok: Universitas Indonesia.
- Manfaat, D. (2013). *Case-Based Design*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Molland, A., Tauton, D., Wilson, P., Chandraprabha, S., & Ghani, P. (2004). *Resistance and Wash Wave Measurements on a Series oh High Speed Displacement Monohull and Catamaran Forms in Shallow Watere*. RINA: International Journal of Maritime Engineering.
- Novalina, R. (2014). *Resort Apung di Karimunjawa*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Pendit, N. S. (1999). *Ilmu Pariwisata*. Jakarta: Akademi Pariwisata Trisakti.
- PT Krakatau Steel (Persero) Tbk. (2016, Mei 26). Retrieved from krakatausteel.com/?page=content&cid=103

- Rizki, R. N. (2015). *Resort Apung di Pulau Peucang Taman Nasional Ujung Kulon*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Schneekluth, H., & V. B. (1998). *Ship Design for Efficiency and Economy*. Oxford: Plant A Tree.
- Taggart, R. (1980). *Ship Design and Construction*. New York: Society of Naval Architecture and Marine Engineer.
- Taylor, L. (1977). *The Principles of Ship Stability*. Glasgow: Brown and Son Publisher Ltd. Nautical Publisher. 52 Darnley Street.
- Watson, D. G. (1998). *Practical Ship Design* (Vol. 1). (R. Bhattacharyya, & M. M. Cormick, Eds.) Oxford: Elsevier Science Ltd.
- Wibowo, M. H. (2012). *Stabilitas dan Sistem Tambat Model Cottage Terapung dengan Lambung Silinder*. Depok: Universitas Indonesia.
- Wijnolst, N. (1996). *Design Innovation in Shipping*. Stevinweg: Delf University Press.
- Wikipedia. (2015, Desember). *Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu*. Retrieved from https://id.wikipedia.org/wiki/Kabupaten_Administrasi_Kepulauan_Seribu
- Wisata Indonesia. (2013, Maret). *Wisata-Indonesia*. Retrieved from Wisata-Indonesia.net: www.wisata-indonesia.net/2013/04/daftar-penginapanpenginapan-murah-di.html

BIODATA PENULIS



Dilahirkan di Bekasi tanggal 25 Maret 1994. Penulis lahir dari pasangan suami istri Bapak Agus dan Ibu Rini serta merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis mulai menempuh pendidikan formal pada tahun 1999 – 2000 di TK. Nurul Akbar. Penulis melanjutkan pendidikan di SD Negeri Mekar Sari 07 hingga tahun 2006, dilanjutkan ke jenjang pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Tambun Selatan, serta menengah atas di SMA Negeri 1 Tambun Selatan. Penulis diterima sebagai mahasiswa baru 2012 di Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya melalui jalur SNMPTN Undangan.

Selama menjalani masa studi sebagai mahasiswa ITS, penulis aktif dalam berbagai kegiatan baik intra maupun ekstra kampus. Untuk pengalaman berorganisasi, penulis aktif sejak menginjak semester ke-3, diantaranya sebagai Staff Departemen Humas Media Jamaah Masjid Manarul ‘Ilmi (JMMI) ITS 2013/2014, Sekretaris Lembaga Dakwah Jurusan (LDJ) Teknik Perkapalan “As-Safiinah” 2013/2014, Sekretaris Departemen Minat Bakat dan Jurnalistik Himpunan Mahasiswa Teknik Perkapalan (HIMATEKPAL) 2013/2014, Kepala Departemen Kaderisasi LDJ Teknik Perkapalan “As-Safiinah” 2014/2015, Kepala Departemen Dalam Negeri HIMATEKPAL 2014/2015.

Disamping itu, penulis juga aktif dalam kegiatan-kegiatan baik sebagai peserta maupun panitia. Penulis pernah menjadi peserta dalam berbagai pelatihan atau pun diskusi, diantaranya Peserta ESQ Training Center 2012, Peserta LKMM Pra-TD, Peserta LKMM TD, Peserta Program Studi Islam (PSI) 1, Peserta PSI 2, Peserta Dialog Interaktif SAMPAN 7, 8, dan 9 ITS, Panitia Gebyar Manarul ‘Ilmi, Panitia PSI 1, Panitia Kaderisasi Tingkat 1 As-Safiinah, Panitia SAMPAN 7 ITS.

Selain itu, penulis juga aktif dalam kegiatan keolahragaan, yaitu sebagai Pemain Futsal Jurusan Teknik Perkapalan 2012-2016, dengan prestasi Juara 3 ITS Futsal Championship (IFC) 2013, Final IFC 2015, Semi Final FTK Futsal Championship 2016.

Email : ibnu.alfian14@gmail.com